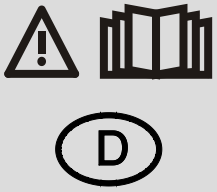
Betriebsanleitung



D

Schweißgerät

Phoenix 351, 401, 451, 551 Expert puls FDW

099-004833-EW500 | Zusätzliche Systemdokumente beachten! | 22.04.2013

Register now!
For your benefit
Jetzt Registrieren
und Profitieren!

www.ewm-group.com

3 Years | 5 Years transformer and rectifier
ewm-warranty*
24 hours / 7 days
*Details for ewm-warranty www.ewm-group.com

Allgemeine Hinweise

VORSICHT

Betriebsanleitung lesen!
Die Betriebsanleitung führt in den sicheren Umgang mit den Produkten ein.

- Betriebsanleitungen sämtlicher Systemkomponenten lesen!
- Unfallverhütungsvorschriften beachten!
- Länderspezifische Bestimmungen beachten!
- Gegebenenfalls durch Unterschrift bestätigen lassen.

HINWEIS

Wenden Sie sich bei Fragen zu Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Besonderheiten am Einsatzort sowie dem Einsatzzweck an Ihren Vertriebspartner oder an unseren Kundenservice unter +49 2680 181-0.
Eine Liste der autorisierten Vertriebspartner finden Sie unter www.ewm-group.com.

Die Haftung im Zusammenhang mit dem Betrieb dieser Anlage ist ausdrücklich auf die Funktion der Anlage beschränkt. Jegliche weitere Haftung, gleich welcher Art, wird ausdrücklich ausgeschlossen. Dieser Haftungsausschluss wird bei Inbetriebnahme der Anlage durch den Anwender anerkannt.

Sowohl das Einhalten dieser Anleitung als auch die Bedingungen und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung des Gerätes können vom Hersteller nicht überwacht werden.
Eine unsachgemäße Ausführung der Installation kann zu Sachschäden führen und in der Folge Personen gefährden. Daher übernehmen wir keinerlei Verantwortung und Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Installation, unsachgemäßen Betrieb sowie falscher Verwendung und Wartung ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.

© EWM HIGHTEC WELDING GmbH, Dr. Günter-Henle-Straße 8, D-56271 Mündersbach
Das Urheberrecht an diesem Dokument verbleibt beim Hersteller.
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung.
Technische Änderungen vorbehalten.

1 Inhaltsverzeichnis

1 Inhaltsverzeichnis ... 3
2 Sicherheitshinweise ... 8
2.1 Hinweise zum Gebrauch dieser Betriebsanleitung ... 8
2.2 Symbolerklärung ... 9
2.3 Allgemein ... 10
2.4 Transport und Aufstellen ... 14
2.4.1 Kranen ... 15
2.4.2 Umgebungsbedingungen ... 16
2.4.2.1 Im Betrieb ... 16
2.4.2.2 Transport und Lagerung ... 16
3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch ... 17
3.1 Anwendungsbereich ... 17
3.1.1 MIG/MAG-Impulsschweißen ... 17
3.1.2 MIG/MAG-Standardlichtbogen-Schweißen ... 17
3.1.2.1 forceArc ... 17
3.1.2.2 rootArc ... 17
3.1.3 WIG (Liftarc)-Schweißen ... 17
3.1.4 E-Hand-Schweißen ... 17
3.1.4.1 Fugenhobeln ... 17
3.2 Verwendung und Betrieb ausschließlich mit folgenden Geräten ... 18
3.3 Mitgeltende Unterlagen ... 19
3.3.1 Garantie ... 19
3.3.2 Konformitätserklärung ... 19
3.3.3 Schweißen in Umgebung mit erhöhter elektrischer Gefährdung ... 19
3.3.4 Serviceunterlagen (Ersatzteile und Schaltpläne) ... 19
3.3.5 Kalibrieren / Validieren ... 19
4 Gerätebeschreibung - Schnellübersicht ... 20
4.1 Frontansicht ... 20
4.2 Rückansicht ... 22
4.3 Gerätesteuerung - Bedienelemente ... 24
5 Aufbau und Funktion ... 26
5.1 Allgemeine Hinweise ... 26
5.2 Aufstellen ... 27
5.3 Gerätekühlung ... 27
5.4 Werkstückleitung, Allgemein ... 27
5.5 Hinweise zum Verlegen von Schweißstromleitungen ... 28
5.6 Schweißbrennerkühlung ... 29
5.6.1 Allgemeine Hinweise ... 29
5.6.2 Übersicht Kühlmittel ... 29
5.6.3 Kühlmittel einfüllen ... 30
5.7 Netzanschluss ... 31
5.7.1 Netzform ... 31
5.8 Anschluss Zwischenschlauchpaket ... 32
5.9 Schutzgasversorgung ... 33
5.9.1 Anschluss ... 33
5.10 MIG/MAG-Schweißen ... 35
5.10.1 Anschluss Werkstückleitung ... 35
5.10.2 MIG/MAG-Schweißaufgabendefinition ... 36
5.10.3 Schweißaufgabenanwahl ... 36
5.10.3.1 Schweißgerätesteuerung M3.19 und Drahtvorschubgerätesteuerung M3.00 ... 36
5.10.3.2 Schweißgerätesteuerung M3.19 und Drahtvorschubgerätesteuerung M3.70 ... 38
5.10.3.3 Drahtrückbrand ... 40
5.10.4 MIG/MAG-Arbeitspunkt ... 41
5.10.4.1 Anwahl der Anzeigeeinheit ... 41

5.10.4.2 Arbeitspunkteinstellung über Materialdicke....42
5.10.4.3 Vorgabe Korrektur der Lichtbogenlänge....42
5.10.4.4 Zubehörkomponenten zur Arbeitspunkteinstellung....43
5.10.5 MIG/MAG-Schweißdatenanzeige....43
5.10.6 MIG/MAG-Funktionsabläufe / Betriebsarten....44
5.10.6.1 Zeichen- und Funktionserklärung....44
5.10.6.2 MIG/MAG-Zwangsabschaltung....56
5.10.7 rootArc....57
5.10.8 forceArc....58
5.10.9 MIG/MAG-Programmablauf (Modus „Program-Steps“)....59
5.10.9.1 Anwahl der Programmablaufparameter mit Schweißgerätesteuerung M3.19....59
5.10.9.2 MIG/MAG-Parameterübersicht M3.19....60
5.10.9.3 Beispiel, Heftschweißen (2-Takt)....61
5.10.9.4 Beispiel, Aluminium-Heftschweißen (2-Takt-Spezial)....61
5.10.9.5 Beispiel, Aluminium-Schweißen (4-Takt-Spezial)....62
5.10.9.6 Beispiel, Sichtnähte (4-Takt-Superpuls)....63
5.10.10 Konfiguration Verfahrensumschaltung....64
5.10.11 Modus Hauptprogramm A....65
5.10.11.1 Anwahl der Parameter (Programm A) Schweißgerätesteuerung M3.19....67
5.10.11.2 Anwahl der Parameter (Programm A) mit Drahtvorschubgerätssteuerung M3.70....67
5.10.11.3 MIG/MAG-Parameterübersicht M3.19....68
5.10.12 MIG/MAG-Standardbrenner....68
5.10.13 MIG/MAG-Sonderbrenner....69
5.10.13.1 Programm- und Up/Down-Betrieb....69
5.11 WIG-Schweißen....70
5.11.1 Anschluss Schweißbrenner....70
5.11.2 Anschluss Werkstückleitung....71
5.11.3 Schweißaufgabenanwahl....72
5.11.3.1 Schweißgerätesteuerung M3.19 und Drahtvorschubgerätesteuerung M3.00....72
5.11.3.2 Schweißgerätesteuerung M3.19 und Drahtvorschubgerätesteuerung M3.70....73
5.11.4 WIG-Schweißdatenanzeige....74
5.11.5 WIG-Lichtbogenzündung....74
5.11.5.1 Liftarc-Zündung....74
5.11.6 Pulsen, Funktionsabläufe....75
5.11.6.1 Zeichen- und Funktionserklärung....75
5.11.7 WIG-Zwangsabschaltung....78
5.11.8 WIG-Programmablauf (Modus „Program-Steps“)....79
5.11.8.1 WIG-Parameterübersicht....79
5.12 E-Hand-Schweißen....80
5.12.1 Anschluss Elektrodenhalter und Werkstückleitung....80
5.12.2 Schweißaufgabenanwahl....81
5.12.2.1 Schweißgerätesteuerung M3.19 und Drahtvorschubgerätesteuerung M3.00....81
5.12.2.2 Schweißgerätesteuerung M3.19 und Drahtvorschubgerätesteuerung M3.70....82
5.12.2.3 Einstellung über den Stabelektrodendurchmesser....82
5.12.3 E-Hand-Schweißdatenanzeige....83
5.12.4 Arcforce....84
5.12.5 Hotstart....85
5.12.5.1 Hotstart-Strom und Hotstart-Zeit....85
5.12.6 Antistick....86
5.13 Fernsteller....87
5.14 Schnittstellen....88
5.14.1 Automatisierungsschnittstelle....88
5.14.2 Roboterinterface RINT X12....89
5.14.3 Industriebusinterface BUSINT X11....89

5.14.4 Drahtvorschubinterface DVINT X11 ... 89
5.14.5 PC-Schnittstellen ... 89
5.15 Erweiterte Funktionen der Schweißgerätesteuerung ... 90
5.15.1 JOB-Informationen anzeigen (Job-Info) ... 90
5.15.2 JOBs organisieren (Job-Manager) ... 90
5.15.2.1 Neuen JOB im freien Speicherbereich erstellen bzw. JOB kopieren ... 91
5.15.2.2 Spezial-JOB (SP1 bis SP3) laden ... 91
5.15.2.3 Bestehenden JOB aus dem freien Speicherbereich laden ... 91
5.15.2.4 Block-Modus verwenden (Block-JOB) ... 92
5.15.2.5 Bestehenden JOB auf Werkseinstellung zurücksetzen (Reset Job) ... 93
5.15.3 Hold-Funktion ein- bzw. ausschalten ... 94
5.15.4 Umschaltung DV-Geschwindigkeit (absolut / relativ) ... 94
5.15.5 JOBs auf Auslieferungszustand zurücksetzen (Reset ALL) ... 95
5.16 Betriebsstundenzähler ... 95
6 Wartung, Pflege und Entsorgung ... 96
6.1 Allgemein ... 96
6.2 Wartungsarbeiten, Intervalle ... 96
6.2.1 Tägliche Wartungsarbeiten ... 96
6.2.1.1 Sichtprüfung ... 96
6.2.1.2 Funktionsprüfung ... 96
6.2.2 Monatliche Wartungsarbeiten ... 97
6.2.2.1 Sichtprüfung ... 97
6.2.2.2 Funktionsprüfung ... 97
6.2.3 Jährliche Prüfung (Inspektion und Prüfung während des Betriebes) ... 97
6.3 Wartungsarbeiten ... 97
6.4 Entsorgung des Gerätes ... 98
6.4.1 Herstellererklärung an den Endanwender ... 98
6.5 Einhaltung der RoHS-Anforderungen ... 98
7 Störungsbeseitigung ... 99
7.1 Checkliste zur Störungsbeseitigung ... 99
7.2 Fehlermeldungen (Stromquelle) ... 100
7.2.1 Automatisierungsschnittstelle ... 101
7.3 JOBs (Schweißaufgaben) auf Werkseinstellung zurücksetzen ... 102
7.4 Softwareversion der Gerätesteuerung anzeigen ... 103
7.5 Kühlmittelkreislauf entlüften ... 104
8 Technische Daten ... 105
8.1 Phoenix 401 Expert puls FDW ... 105
8.2 Phoenix 351, 451, 551 Expert puls FDW ... 106
9 Zubehör ... 107
9.1 Systemkomponente ... 107
9.2 Allgemeines Zubehör ... 107
9.3 Optionen ... 107
9.4 Fernsteller / Anschluss- und Verlängerungskabel ... 108
9.4.1 Anschluss 7-polig ... 108
9.5 Computerkommunikation ... 108
10 Anhang A ... 109
10.1 JOB-List ... 109
11 Anhang B ... 118
11.1 Übersicht EWM-Niederlassungen ... 118

2 Sicherheitshinweise

2.1 Hinweise zum Gebrauch dieser Betriebsanleitung

GEFAHR

Arbeits- oder Betriebsverfahren, die genau einzuhalten sind, um eine unmittelbar bevorstehende schwere Verletzung oder den Tod von Personen auszuschließen.

- Der Sicherheitshinweis beinhaltet in seiner Überschrift das Signalwort „GEFAHR“ mit einem generellen Warnsymbol.
- Außerdem wird die Gefahr mit einem Piktogramm am Seitenrand verdeutlicht.

WARNUNG

Arbeits- oder Betriebsverfahren, die genau einzuhalten sind, um eine mögliche, schwere Verletzung oder den Tod von Personen auszuschließen.

- Der Sicherheitshinweis beinhaltet in seiner Überschrift das Signalwort „WARNUNG“ mit einem generellen Warnsymbol.
- Außerdem wird die Gefahr mit einem Piktogramm am Seitenrand verdeutlicht.

VORSICHT

Arbeits- oder Betriebsverfahren, die genau einzuhalten sind, um eine mögliche, leichte Verletzung von Personen auszuschließen.

- Der Sicherheitshinweis beinhaltet in seiner Überschrift das Signalwort „VORSICHT“ mit einem generellen Warnsymbol.
- Die Gefahr wird mit einem Piktogramm am Seitenrand verdeutlicht.

VORSICHT

Arbeits- und Betriebsverfahren, die genau einzuhalten sind, um Beschädigungen oder Zerstörungen des Produkts zu vermeiden.

- Der Sicherheitshinweis beinhaltet in seiner Überschrift das Signalwort „VORSICHT“ ohne ein generelles Warnsymbol.
- Die Gefahr wird mit einem Piktogramm am Seitenrand verdeutlicht.

HINWEIS

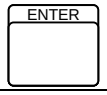
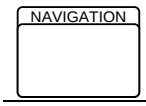
Technische Besonderheiten, die der Benutzer beachten muss.

- Der Hinweis beinhaltet in seiner Überschrift das Signalwort „HINWEIS“ ohne ein generelles Warnsymbol.

Handlungsanweisungen und Aufzählungen, die Ihnen Schritt für Schritt vorgeben, was in bestimmten Situationen zu tun ist, erkennen Sie am Blickfangpunkt z. B.:

- Buchse der Schweißstromleitung in entsprechendes Gegenstück einstecken und verriegeln.

2.2 Symbolerklärung

Symbol	Beschreibung
	Betätigen
	Nicht Betätigen
	Drehen
	Schalten
	Gerät ausschalten
	Gerät einschalten
	**ENTER (Menüeinstieg)**
	**NAVIGATION (Navigieren im Menü)**
	EXIT (Menü verlassen)
	Zeitdarstellung (Beispiel: 4 s warten / betätigen)
	Unterbrechung in der Menüdarstellung (weitere Einstellmöglichkeiten möglich)
	Werkzeug nicht notwendig / nicht benutzen
	Werkzeug notwendig / benutzen

2.3 Allgemein

GEFAHR

Elektrischer Schlag!
Schweißgeräte verwenden hohe Spannungen, die bei Berührungen zu lebensgefährlichen Stromschlägen und Verbrennungen führen können. Auch beim Berühren niedriger Spannungen kann man erschrecken und in der Folge verunglücken.

- Öffnen des Gerätes ausschließlich durch sachkundiges Fachpersonal!
- Keine spannungsführenden Teile am Gerät berühren!
- Anschluss- und Verbindungsleitungen müssen mängelfrei sein!
- Schweißbrenner und Elektrodenhalter isoliert ablegen!
- Ausschließlich trockene Schutzkleidung tragen!
- 4 Minuten warten, bis Kondensatoren entladen sind!

Elektromagnetische Felder!
Durch die Stromquelle können elektrische oder elektromagnetische Felder entstehen, die elektronische Anlagen wie EDV-, CNC-Geräte, Telekommunikationsleitungen, Netz-, Signalleitungen und Herzschrittmacher in ihrer Funktion beeinträchtigen können.

- Wartungsvorschriften einhalten! (siehe Kap. Wartung und Prüfung)
- Schweißleitungen vollständig abwickeln!
- Strahlungsempfindliche Geräte oder Einrichtungen entsprechend abschirmen!
- Herzschrittmacher können in ihrer Funktion beeinträchtigt werden (Bei Bedarf ärztlichen Rat einholen).

Keine unsachgemäßen Reparaturen und Modifikationen!
Um Verletzungen und Geräteschäden zu vermeiden, darf das Gerät nur von sachkundigen, befähigten Personen repariert bzw. modifiziert werden!
Garantie erlischt bei unbefugten Eingriffen!

- Im Reparaturfall befähigte Personen (sachkundiges Servicepersonal) beauftragen!

WARNUNG

Unfallgefahr bei Außerachtlassung der Sicherheitshinweise!
Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann lebensgefährlich sein!

- Sicherheitshinweise dieser Anleitung sorgfältig lesen!
- Landesspezifische Unfallverhütungsvorschriften beachten!
- Personen im Arbeitsbereich auf die Einhaltung der Vorschriften hinweisen!

Verletzungsgefahr durch Strahlung oder Hitze!
Lichtbogenstrahlung führt zu Schäden an Haut und Augen.
Kontakt mit heißen Werkstücken und Funken führt zu Verbrennungen.

- Schweißschild bzw. Schweißhelm mit ausreichender Schutzstufe verwenden (anwendungsabhängig)!
- Trockene Schutzkleidung (z. B. Schweißschild, Handschuhe, etc.) gemäß den einschlägigen Vorschriften des entsprechenden Landes tragen!
- Unbeteiligte Personen durch Schutzvorhänge oder Schutzwände gegen Strahlung und Blendgefahr schützen!

⚠ WARNUNG

Explosionsgefahr!
Scheinbar harmlose Stoffe in geschlossenen Behältern können durch Erhitzung Überdruck aufbauen.

- Behälter mit brennbaren oder explosiven Flüssigkeiten aus dem Arbeitsbereich entfernen!
- Keine explosiven Flüssigkeiten, Stäube oder Gase durch das Schweißen oder Schneiden erhitzen!

Rauch und Gase!
Rauch und Gase können zu Atemnot und Vergiftungen führen! Weiterhin können sich Lösungsmitteldämpfe (chlorierter Kohlenwasserstoff) durch die ultraviolette Strahlung des Lichtbogens in giftiges Phosgen umwandeln!

- Für ausreichend Frischluft sorgen!
- Lösungsmitteldämpfe vom Strahlungsbereich des Lichtbogens fernhalten!
- Ggf. geeigneten Atemschutz tragen!

Feuergefahr!
Durch die beim Schweißen entstehenden hohen Temperaturen, sprühenden Funken, glühenden Teile und heißen Schlacken können sich Flammen bilden.
Auch vagabundierende Schweißströme können zu Flammenbildung führen!

- Auf Brandherde im Arbeitsbereich achten!
- Keine leicht entzündbaren Gegenstände, wie z. B. Zündhölzer oder Feuerzeuge mitführen.
- Geeignete Löschgeräte im Arbeitsbereich zur Verfügung halten!
- Rückstände brennbarer Stoffe vom Werkstück vor Schweißbeginn gründlich entfernen.
- Geschweißte Werkstücke erst nach dem Abkühlen weiterverarbeiten.
  Nicht in Verbindung mit entflammbarem Material bringen!
- Schweißleitungen ordnungsgemäß verbinden!

Gefahr beim Zusammenschalten mehrerer Stromquellen!
Sollen mehrere Stromquellen parallel oder in Reihe zusammengeschaltet werden, darf dies nur von einer Fachkraft nach den Empfehlungen des Herstellers durchgeführt werden. Die Einrichtungen dürfen für Lichtbogenschweißarbeiten nur nach einer Prüfung zugelassen werden, um Sicherzustellen, dass die zulässige Leerlaufspannung nicht überschritten werden kann.

- Geräteanschluss ausschließlich durch eine Fachkraft durchführen lassen!
- Bei Außerbetriebnahme einzelner Stromquellen müssen alle Netz- und Schweißstromleitungen zuverlässig vom Gesamtschweißsystem getrennt werden. (Gefahr durch Rückspannungen!)

⚠ VORSICHT

Lärmbelastung!
Lärm über 70 dBA kann dauerhafte Schädigung des Gehörs verursachen!

- Geeigneten Gehörschutz tragen!
- Im Arbeitsbereich befindliche Personen müssen geeigneten Gehörschutz tragen!

VORSICHT

Pflichten des Betreibers!

Zum Betrieb des Gerätes sind die jeweiligen nationalen Richtlinien und Gesetze einzuhalten!

- Nationale Umsetzung der Rahmenrichtlinie (89/391/EWG), sowie die dazugehörigen Einzelrichtlinien.
- Insbesondere die Richtlinie (89/655/EWG) über die Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit.
- Die Vorschriften, zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung, des jeweiligen Landes.
- Errichten und Betreiben des Gerätes entsprechend IEC 60974-9.
- Das sicherheitsbewusste Arbeiten des Anwenders in regelmäßigen Abständen prüfen.
- Regelmäßige Prüfung des Gerätes nach IEC 60974-4.

Schäden durch Fremdkomponenten!

Die Herstellergarantie erlischt bei Geräteschäden durch Fremdkomponenten!

- Ausschließlich Systemkomponenten und Optionen (Stromquellen, Schweißbrenner, Elektrodenhalter, Fernsteller, Ersatz- und Verschleißteile, etc.) aus unserem Lieferprogramm verwenden!
- Zubehörkomponente nur bei ausgeschalteter Stromquelle an Anschlussbuchse einstecken und verriegeln!

Geräteschäden durch vagabundierende Schweißströme!

Durch vagabundierende Schweißströme können Schutzleiter zerstört, Geräte und elektrische Einrichtungen beschädigt, Bauteile überhitzt und in der Folge Brände entstehen.

- Immer auf festen Sitz aller Schweißstromleitungen achten und regelmäßig kontrollieren.
- Auf elektrisch einwandfreie und feste Werkstückverbindung achten!
- Alle elektrisch leitenden Komponenten der Stromquelle wie Gehäuse, Fahrwagen, Krangestelle elektrisch isoliert aufstellen, befestigen oder aufhängen!
- Keine anderen elektrischen Betriebsmittel wie Bohrmaschinen, Winkelschleifer etc. auf Stromquelle, Fahrwagen, Krangestelle unisoliert ablegen!
- Schweißbrenner und Elektrodenhalter immer elektrisch isoliert ablegen wenn, nicht in Gebrauch!

Netzanschluss

Anforderungen für den Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz

Hochleistungs-Geräte können durch den Strom, den sie aus dem Versorgungsnetz ziehen, die Netzqualität beeinflussen. Für einige Gerätetypen können daher Anschlussbeschränkungen oder Anforderungen an die maximal mögliche Leitungsimpedanz oder die erforderliche minimale Versorgungskapazität an der Schnittstelle zum öffentlichen Netz (gemeinsamer Kopplungspunkt PCC) gelten, wobei auch hierzu auf die technischen Daten der Geräte hingewiesen wird. In diesem Fall liegt es in der Verantwortung des Betreibers oder des Anwenders des Gerätes, ggf. nach Konsultation mit dem Betreiber des Versorgungsnetzes sicherzustellen, dass das Gerät angeschlossen werden kann.

VORSICHT

EMV-Geräteklassifizierung
Entsprechend IEC 60974-10 sind Schweißgeräte in zwei Klassen der elektromagnetischen Verträglichkeit eingeteilt (siehe technische Daten):
Klasse A Geräte sind nicht für die Verwendung in Wohnbereichen vorgesehen, für welche die elektrische Energie aus dem öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetz bezogen wird. Bei der Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit für Klasse A Geräte kann es in diesen Bereichen zu Schwierigkeiten, sowohl aufgrund von leitungsgebundenen als auch von gestrahlten Störungen, kommen.
Klasse B Geräte erfüllen die EMV Anforderungen im industriellen und im Wohn-Bereich, einschließlich Wohngebieten mit Anschluss an das öffentliche Niederspannungs-Versorgungsnetz.

Errichtung und Betrieb
Beim Betrieb von Lichtbogenschweißanlagen kann es in einigen Fällen zu elektromagnetischen Störungen kommen, obwohl jedes Schweißgerät die Emissionsgrenzwerte entsprechend der Norm einhält. Für Störungen, die vom Schweißen ausgehen, ist der Anwender verantwortlich.

Zur **Bewertung** möglicher elektromagnetischer Probleme in der Umgebung muss der Anwender folgendes berücksichtigen: (siehe auch EN 60974-10 Anhang A)
- Netz-, Steuer-, Signal- und Telekommunikationsleitungen
- Radio und Fernsehgeräte
- Computer und andere Steuereinrichtungen
- Sicherheitseinrichtungen
- die Gesundheit von benachbarten Personen, insbesondere wenn diese Herzschrittmacher oder Hörgeräte tragen
- Kalibrier- und Meßeinrichtungen
- die Störfestigkeit anderer Einrichtungen in der Umgebung
- die Tageszeit, zu der die Schweißarbeiten ausgeführt werden müssen

Empfehlungen zur **Verringerung von Störaussendungen**
- Netzanschluss, z. B. zusätzlicher Netzfilter oder Abschirmung durch Metallrohr
- Wartung der Lichtbogenschweißeinrichtung
- Schweißleitungen sollten so kurz wie möglich und eng zusammen sein und am Boden verlaufen
- Potentialausgleich
- Erdung des Werkstückes. In den Fällen, wo eine direkte Erdung des Werkstückes nicht möglich ist, sollte die Verbindung durch geeignete Kondensatoren erfolgen.
- Abschirmung von anderen Einrichtungen in der Umgebung oder der gesamten Schweißeinrichtung

2.4 Transport und Aufstellen

WARNUNG

Falsche Handhabung von Schutzgasflaschen!
Falscher Umgang mit Schutzgasflaschen kann zu schweren Verletzungen mit Todesfolge führen.

- Anweisungen der Gashersteller und der Druckgasverordnung befolgen!
- Schutzgasflasche in die dafür vorgesehenen Aufnahmen stellen und mit Sicherungselementen sichern!
- Erhitzung der Schutzgasflasche vermeiden!

VORSICHT

Kippgefahr!
Beim Verfahren und Aufstellen kann das Gerät kippen, Personen verletzen oder beschädigt werden. Kippsicherheit ist bis zu einem Winkel von 10° (entsprechend IEC 60974-2) sichergestellt.

- Gerät auf ebenem, festem Untergrund aufstellen oder transportieren!
- Anbauteile mit geeigneten Mitteln sichern!
- Beschädigte Transportrollen und deren Sicherungselemente auswechseln!
- Externe Drahtvorschubgeräte beim Transport fixieren (unkontrolliertes Drehen vermeiden)!

Beschädigungen durch nicht getrennte Versorgungsleitungen!
Beim Transport können nicht getrennte Versorgungsleitungen (Netzleitungen, Steuerleitungen, etc.) Gefahren verursachen, wie z. B. angeschlossene Geräte umkippen und Personen schädigen!

- Versorgungsleitungen trennen!

VORSICHT

Geräteschäden durch Betrieb in nicht aufrechter Stellung!
Die Geräte sind zum Betrieb in aufrechter Stellung konzipiert!
Betrieb in nicht zugelassenen Lagen kann Geräteschäden verursachen.

- Transport und Betrieb ausschließlich in aufrechter Stellung!

2.4.1 Kranen

GEFAHR

Verletzungsgefahr beim Kranen!
Beim Kranen können Personen durch herunterfallende Geräte oder Anbauteile erheblich verletzt werden!

- Gleichzeitig an allen Ringschrauben transportieren (s. Abb. Kranprinzip)!
- Gleiche Lastverteilung sicherstellen! Ausschließlich Ringketten oder Seilgehänge mit gleicher Länge verwenden!
- Kranprinzip (siehe Abbildung) beachten!
- Sämtliche Zubehörkomponenten vor dem Kranen entfernen
  (z. B. Schutzgasflaschen, Werkzeugkisten, Drahtvorschubgeräte, usw.)!
- Ruckartiges Anheben und Absetzen vermeiden!
- Ausreichend dimensionierte Schäkel und Lasthaken verwenden!

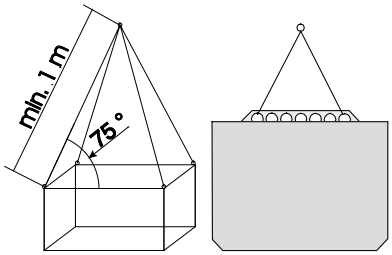


Abb. Kranprinzip

Verletzungsgefahr durch ungeeignete Kranösen!
Durch unsachgemäße Verwendung von Kranösen oder Verwendung ungeeigneter Kranösen können Personen durch herunterfallende Geräte oder Anbauteile erheblich verletzt werden!

- Die Kranösen müssen vollständig eingedreht sein!
- Die Kranösen müssen eben und vollflächig auf der Auflagefläche aufliegen!
- Kranösen vor dem Gebrauch auf festen Sitz und auf auffällige Beschädigungen (Korrosion, Verformung) überprüfen!
- Beschädigte Kranösen nicht mehr verwenden oder einschrauben!
- Seitliche Belastung der Kranösen vermeiden!

2.4.2 Umgebungsbedingungen

⚠ VORSICHT

Aufstellort!
Das Gerät darf ausschließlich auf geeigneten, tragfähigen und ebenen Untergrund (auch im Freien nach IP 23) aufgestellt und betrieben werden!

- Für rutschfesten, ebenen Boden und ausreichende Beleuchtung des Arbeitsplatzes sorgen.
- Eine sichere Bedienung des Gerätes muss jederzeit gewährleistet sein.

VORSICHT

Geräteschäden durch Verschmutzungen!
Ungewöhnlich hohe Mengen an Staub, Säuren, korrosiven Gasen oder Substanzen können das Gerät beschädigen.

- Hohe Mengen an Rauch, Dampf, Öldunst und Schleifstäuben vermeiden!
- Salzhaltige Umgebungsluft (Seeluft) vermeiden!

Unzulässige Umgebungsbedingungen!
Mangelnde Belüftung führt zu Leistungsreduzierung und Geräteschäden.

- Umgebungsbedingungen einhalten!
- Ein- und Austrittsöffnung für Kühlluft freihalten!
- Mindestabstand 0,5 m zu Hindernissen einhalten!

2.4.2.1 Im Betrieb

Temperaturbereich der Umgebungsluft:

- -20 °C bis +40 °C

relative Luftfeuchte:

- bis 50 % bei 40 °C
- bis 90 % bei 20 °C

2.4.2.2 Transport und Lagerung

Lagerung im geschlossenen Raum, Temperaturbereich der Umgebungsluft:

- -25 °C bis +55 °C

Relative Luftfeuchte

- bis 90 % bei 20 °C

3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Dieses Gerät wurde entsprechend dem aktuellen Stand der Technik und gültigen Regeln bzw. Normen hergestellt. Es ist ausschließlich im Sinne der bestimmungsgemäßen Verwendung zu betreiben.

⚠ WARNUNG

Gefahren durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch!
Das Gerät ist entsprechend dem Stand der Technik und den Regeln bzw. Normen hergestellt. Bei nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch können vom Gerät Gefahren für Personen, Tiere und Sachwerte ausgehen. Für alle daraus entstehenden Schäden wird keine Haftung übernommen!

- Gerät ausschließlich bestimmungsgemäß und durch unterwiesenes, sachkundiges Personal verwenden!
- Gerät nicht unsachgemäß verändern oder umbauen!

3.1 Anwendungsbereich

3.1.1 MIG/MAG-Impulsschweißen

Schweißverfahren für optimale Schweißergebnisse beim Fügen von Edelstahl und Aluminium durch kontrollierten Tropfenübergang und gezielten, angepassten Wärmeeintrag.

3.1.2 MIG/MAG-Standardlichtbogen-Schweißen

Metall-Lichtbogenschweißen unter Benutzung einer Drahtelektrode, wobei der Lichtbogen und das Schweißbad vor der Atmosphäre durch eine Gasumhüllung geschützt werden.

3.1.2.1 forceArc

Schweißverfahren mit druckvollem, forciertem Lichtbogen, tiefem Einbrand und nahezu spritzerfreien Schweißnähten von höchster Güte.

3.1.2.2 rootArc

Stabiler, weicher Kurzlichtbogen auch bei langen Schweißleitungen; ideal zum einfachen, sicheren Wurzelschweißen ohne Schweißbadsicherung, mühelose Spaltüberbrückung.

3.1.3 WIG (Liftarc)-Schweißen

WIG-Schweißverfahren mit Lichtbogenzündung durch Werkstückberührung.

3.1.4 E-Hand-Schweißen

Lichtbogenhandschweißen oder kurz E-Hand-Schweißen. Es ist dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtbogen zwischen einer abschmelzenden Elektrode und dem Schmelzbad brennt. Jegliche Schutzwirkung vor der Atmosphäre geht von der Umhüllung der Elektrode aus.

3.1.4.1 Fugenhobeln

Beim Fugenhobeln werden schlechte Schweißnähte mit einer Kohleelektrode erhitzt und anschließend mit Druckluft entfernt. Zum Fugenhobeln werden spezielle Elektrodenhalter und Kohleelektroden benötigt.

3.2 Verwendung und Betrieb ausschließlich mit folgenden Geräten

HINWEIS

Zum Betrieb des Schweißgerätes ist ein entsprechendes Drahtvorschubgerät (Systemkomponente) erforderlich!

Phoenix Expert	351, 401, 451, 551
drive 200C	☑
drive 300C	☑
drive 4L M3.00	☑
drive 4L M3.70	☑
drive 4 M3.00	☑
drive 4 M3.70	☑
miniDrive	☑

3.3 Mitgeltende Unterlagen

3.3.1 Garantie

HINWEIS

Weitere Informationen entnehmen Sie den beiliegenden Ergänzungsblättern "Geräte- und Firmendaten, Wartung und Prüfung, Garantie"!

3.3.2 Konformitätserklärung

Das bezeichnete Gerät entspricht in seiner Konzeption und Bauart den EG-Richtlinien:

- EG-Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG)
- EG-EMV-Richtlinie (2004/108/EG)

Im Falle von unbefugten Veränderungen, unsachgemäßen Reparaturen, Nichteinhaltung der Fristen zur "Lichtbogen-Schweißeinrichtungen - Inspektion und Prüfung während des Betriebes" und / oder unerlaubten Umbauten, welche nicht ausdrücklich von EWM autorisiert sind, verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit. Jedem Produkt liegt eine spezifische Konformitätserklärung im Original bei.

3.3.3 Schweißen in Umgebung mit erhöhter elektrischer Gefährdung

Die Geräte können entsprechend der Vorschriften und Normen IEC / DIN EN 60974 und VDE 0544 in Umgebung mit erhöhter elektrischer Gefährdung eingesetzt werden.

3.3.4 Serviceunterlagen (Ersatzteile und Schaltpläne)

GEFAHR

Keine unsachgemäßen Reparaturen und Modifikationen!
Um Verletzungen und Geräteschäden zu vermeiden, darf das Gerät nur von sachkundigen, befähigten Personen repariert bzw. modifiziert werden!
Garantie erlischt bei unbefugten Eingriffen!

- Im Reparaturfall befähigte Personen (sachkundiges Servicepersonal) beauftragen!

Die Schaltpläne liegen im Original dem Gerät bei.

Ersatzteile können über den zuständigen Vertragshändler bezogen werden.

3.3.5 Kalibrieren / Validieren

Hiermit wird bestätigt, dass dieses Gerät entsprechend der gültigen Normen IEC/EN 60974, ISO/EN 17662, EN 50504 mit kalibrierten Messmitteln überprüft wurde und die zulässigen Toleranzen einhält. Empfohlener Kalibrierintervall: 12 Monate.

4 Gerätebeschreibung - Schnellübersicht

4.1 Frontansicht

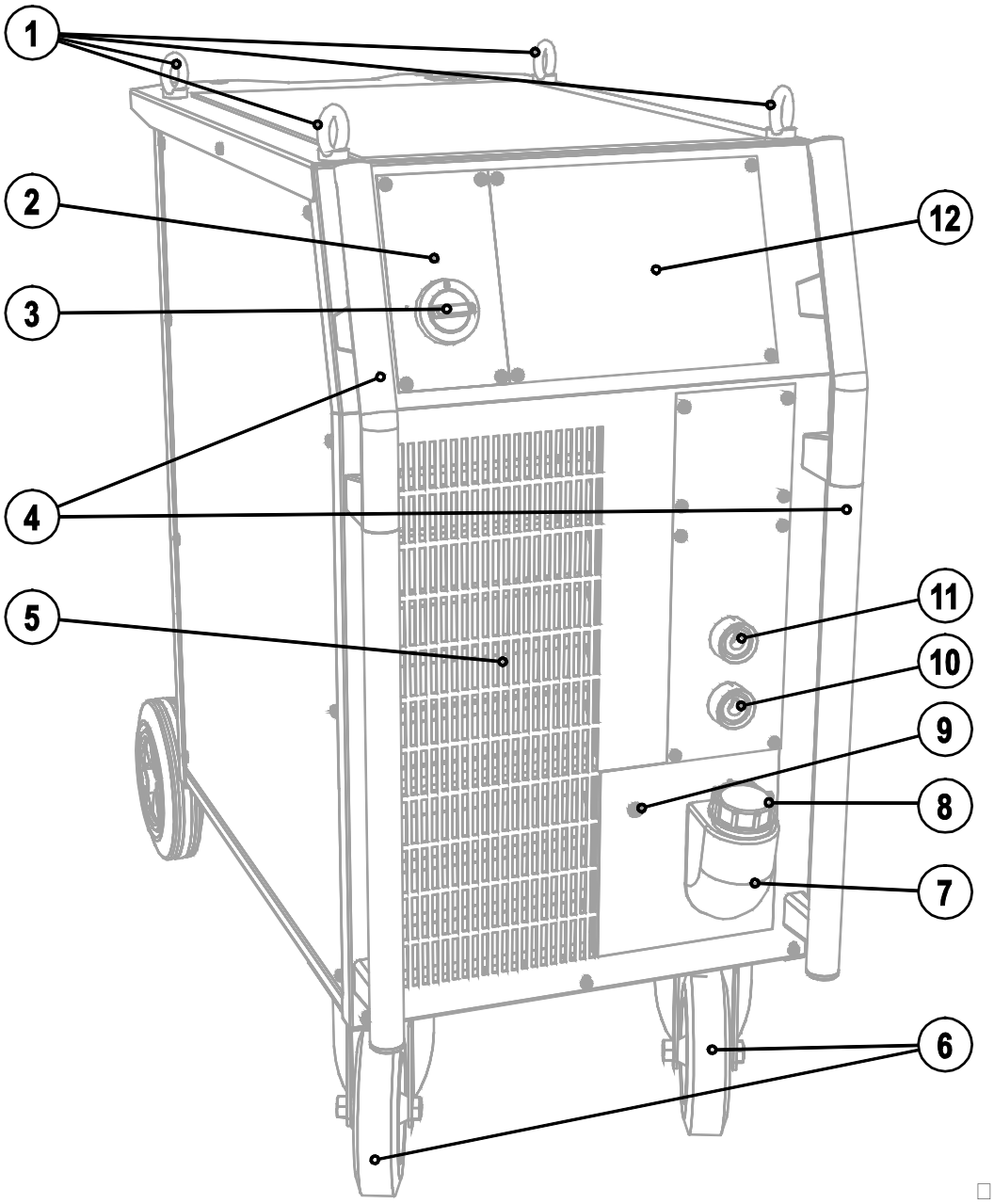


Abbildung 4-1

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		**Kranöse**
2		**Signalleuchte Betriebsbereitschaft** Signalleuchte leuchtet bei eingeschaltetem und betriebsbereitem Gerät.
3		**Hauptschalter, Gerät Ein/Aus**
4		**Transportgriff**
5		**Eintrittsöffnung Kühlluft**
6		**Transportrollen, Lenkrollen**
7		**Kühlmitteltank**
8		**Verschlussdeckel Kühlmitteltank**
9		**Drucktaste Sicherungsautomat Kühlmittelpumpe** Ausgelöste Sicherung durch Betätigen zurücksetzen
10		**Anschlussbuchse, Schweißstrom „-“** • MIG/MAG-Schweißen: Werkstückanschluss • MIG/MAG-Fülldrahtschweißen: Schweißstromanschluss für Schweißbrenner • E-Hand-Schweißen: Elektrodenhalteranschluss
11		**Anschlussbuchse, Schweißstrom „+“** • MIG/MAG-Schweißen: Schweißstromanschluss für Schweißbrenner • MIG/MAG-Fülldrahtschweißen: Werkstückanschluss • E-Hand-Schweißen: Werkstückanschluss
12		**Gerätesteuerung** siehe Kapitel „Gerätesteuerung - Bedienelemente“

4.2 Rückansicht

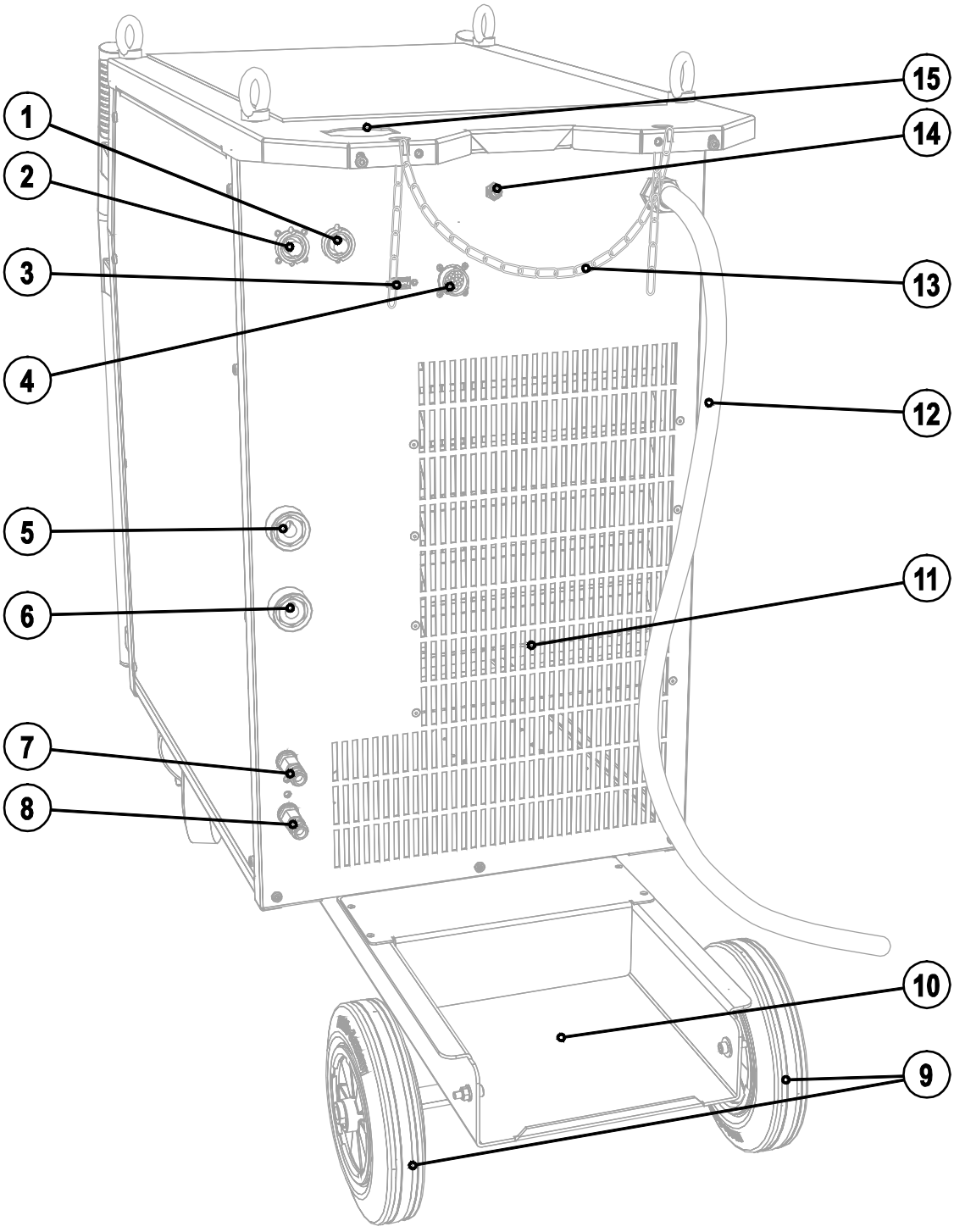
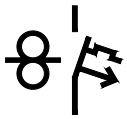


Abbildung 4-2

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		**Anschlussbuchse 7-polig (digital)** Zum Anschluss digitaler Zubehörkomponenten
2		**Anschlussbuchse 7-polig (digital)** Anschluss Drahtvorschubgerät
3		**PC-Schnittstelle, seriell (D-Sub Anschlussbuchse 9-polig)**
4		**Automatisierungsschnittstelle 19-polig (analog)** (siehe Kapitel "Aufbau und Funktion > Schnittstellen")
5		**Anschlussbuchse, Schweißstrom „+“** • MIG/MAG-Standardschweißen (Zwischenschlauchpaket)
6		**Anschlussbuchse, Schweißstrom „-“** Anschluss Schweißstromstecker aus Zwischenschlauchpaket • MIG/MAG-Fülldrahtschweißen • WIG-Schweißen
7		**Schnellverschlusskupplung (rot)** Kühlmittelrücklauf
8		**Schnellverschlusskupplung (blau)** Kühlmittelvorlauf
9		**Transportrollen, Bockrollen**
10		**Aufnahme Schutzgasflasche**
11		**Austrittsöffnung Kühlluft**
12		**Netzanschlusskabel**
13		**Sicherungselemente für Schutzgasflasche (Gurt / Kette)**
14		**Drucktaste, Sicherungsautomat** Absicherung Versorgungsspannung Drahtvorschubmotor (Ausgelösten Automat durch Betätigen zurücksetzen)
15		**Zugentlastung Zwischenschlauchpaket**

4.3 Gerätesteuerung - Bedienelemente

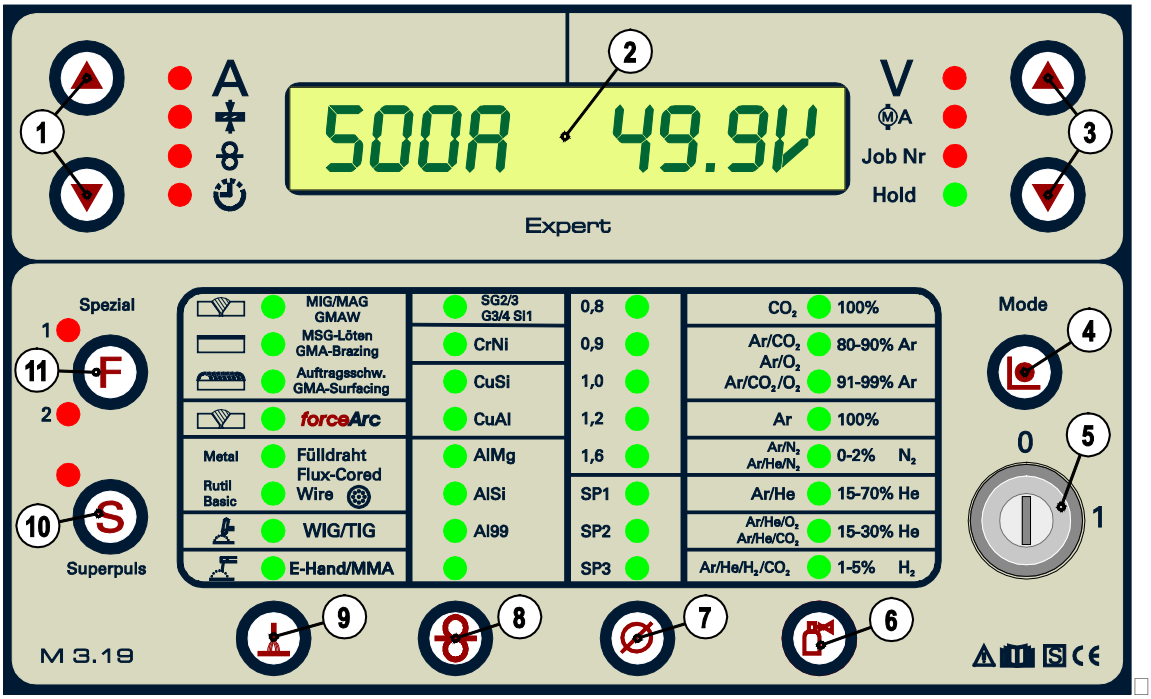
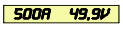
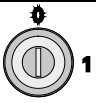


Abbildung 4-3

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		**Drucktaste, Umschaltung Digitalanzeige, links** A Schweißstrom (Soll-, Ist- und Holdwerte) Materialdicke (Sollwert) Drahtgeschwindigkeit (Soll-, Ist-, und Holdwerte) Betriebsstundenzähler Anwahl weiterer Schweißparameter in tieferen Programmierebenen
2		**Anzeige, 16-stellig** **Darstellung der Schweißparameter und Werte**
3		**Drucktaste, Umschaltung Digitalanzeige, rechts** V Schweißspannung (Soll- / Istwerte) MA Motorstrom (Istwert) **Job Nr** JOB-Nummer **Hold** Nach jedem beendeten Schweißvorgang werden die zuletzt geschweißten Werte der Parameter im Hauptprogramm am Display angezeigt, Signalleuchte leuchtet.
4		**Drucktaste, Modus** Anwahl weiterer Programmebenen (Modus Program-Steps, Modus Hauptprogram A, JOB-Manager, JOB-Info)
5		**Schlüsselschalter zum Schutz gegen unbefugte Benutzung** Stellung „1“ > Änderungen möglich, Stellung „0“ > Änderungen nicht möglich. Beachte Kapitel „Schweißparameter gegen unbefugten Zugriff sperren“

Pos.	Symbol	Beschreibung
6		**Drucktaste, Anwahl Gasart** CO_2 100 % Kohlendioxyd Ar/CO_2 Argon-Kohlendioxyd-Gemisch Ar/O_2 Argon-Sauerstoff-Gemisch $Ar/CO_2/O_2$ Argon-Kohlendioxyd-Sauerstoff-Gemisch Ar 100 % Argon Ar/N_2 Argon-Stickstoff-Gemisch $Ar/He/N_2$ Argon-Helium-Stickstoff-Gemisch Ar/He Argon-Helium-Gemisch $Ar/He/O_2$ Argon-Helium-Sauerstoff-Gemisch $Ar/He/CO_2$ Argon-Helium-Kohlendioxyd-Gemisch $Ar/He/H_2/CO_2$ Argon-Helium-Wasserstoff-Kohlendioxid-Gemisch
7		**Drucktaste, Anwahl Drahtdurchmesser / Anwahl Spezial-JOBs** **0,8** Drahtdurchmesser 0,8 mm **0,9** Drahtdurchmesser 0,9 mm **1,0** Drahtdurchmesser 1,0 mm **1,2** Drahtdurchmesser 1,2 mm **1,6** Drahtdurchmesser 1,6 mm oder größer (leistungsabhängig) **SP1** Spezialjob 1 (Schnellanwahl des JOB 129) **SP2** Spezialjob 2 (Schnellanwahl des JOB 130) **SP3** Spezialjob 3 (Schnellanwahl des JOB 131)
8		**Drucktaste, Anwahl Materialart** **SG2/3 G3/4 Si1** Stahl **CrNi** Chrom / Nickel **CuSi** Kupfer / Silizium **CuAl** Kupfer / Aluminium **AlMg** Aluminium / Magnesium **AlSi** Aluminium / Silizium **Al99** Aluminium 99%
9		**Drucktaste, Anwahl Schweißverfahren** MIG/MAG-Schweißen MSG-Löten Auftragsschweißen MIG/MAG-forceArc-Schweißen **Metal** Fülldraht-Schweißen Metall **Rutil Basic** Fülldraht-Schweißen Rutil / Basisch WIG-Schweißen E-Hand-Schweißen
10		**Drucktaste, Superpuls mit Signalleuchte** Signalleuchte leuchtet > Superpuls aktiv Signalleuchte leuchtet nicht > Superpuls inaktiv
11		**z.Zt. nicht benutzt**

5 Aufbau und Funktion

5.1 Allgemeine Hinweise

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung!
Berührung von stromführenden Teilen, z. B. Schweißstrombuchsen, kann lebensgefährlich sein!

- Sicherheitshinweise auf den ersten Seiten der Betriebsanleitung beachten!
- Inbetriebnahme ausschließlich durch Personen, die über entsprechende Kenntnisse im Umgang mit Lichtbogenschweißgeräten verfügen!
- Verbindungs- oder Schweißleitungen (wie z. B.: Elektrodenhalter, Schweißbrenner, Werkstückleitung, Schnittstellen) bei abgeschaltetem Gerät anschließen!

⚠ VORSICHT

Isolation des Lichtbogenschweißers gegen Schweißspannung!
Nicht alle aktiven Teile des Schweißstromkreises können gegen direktes Berühren geschützt werden. Hier muss der Schweißer durch sicherheitsgerechtes Verhalten den Gefahren entgegenwirken. Auch beim Berühren niedriger Spannungen kann man erschrecken und in der Folge verunglücken.

- Trockene, unbeschädigte Schutzausrüstung tragen (Schuhwerk mit Gummisohle / Schweißerschutzhandschuhe aus Leder ohne Nieten oder Klammern)!
- Direktes Berühren von unisolierten Anschlussbuchsen oder Steckern vermeiden!
- Schweißbrenner bzw. Elektrodenhalter immer isoliert ablegen!

Verbrennungsgefahr am Schweißstromanschluss!
Durch nicht verriegelte Schweißstromverbindungen können Anschlüsse und Leitungen erhitzen und bei Berührung zu Verbrennungen führen!

- Schweißstromverbindungen täglich prüfen und ggf. durch Rechtsdrehen verriegeln.

Verletzungsgefahr durch bewegliche Bauteile!
Die Drahtvorschubgeräte sind mit beweglichen Bauteilen ausgestattet die Hände, Haare, Kleidungsstücke oder Werkzeuge erfassen und somit Personen verletzen können!

- Nicht in rotierende oder bewegliche Bauteile oder Antriebsteile greifen!
- Gehäuseabdeckungen bzw. Schutzklappen während des Betriebs geschlossen halten!

Verletzungsgefahr durch unkontrolliert austretenden Schweißdraht!
Der Schweißdraht kann mit hoher Geschwindigkeit gefördert werden und bei unsachgemäßer oder unvollständiger Drahtführung unkontrolliert austreten und Personen verletzen!

- Vor dem Netzanschluss die vollständige Drahtführung von der Drahtspule bis zum Schweißbrenner herstellen!
- Bei nicht montiertem Schweißbrenner Gegendruckrollen des Drahtvorschubantriebes lösen!
- Drahtführung in regelmäßigen Abständen kontrollieren!
- Während dem Betrieb alle Gehäuseabdeckungen bzw. Schutzklappen geschlossen halten!

Gefahren durch elektrischen Strom!
Wird abwechselnd mit verschiedenen Verfahren geschweißt und bleiben Schweißbrenner sowie Elektrodenhalter am Gerät angeschlossen, liegt an allen Leitungen gleichzeitig Leerlauf- bzw. Schweißspannung an!

- Bei Arbeitsbeginn und Arbeitsunterbrechungen Brenner und Elektrodenhalter deshalb immer isoliert ablegen!

VORSICHT

Schäden durch unsachgemäßen Anschluss!
Durch unsachgemäßen Anschluss können Zubehörkomponenten und die Stromquelle beschädigt werden!
- Zubehörkomponente nur bei ausgeschaltetem Schweißgerät an entsprechender Anschlussbuchse einstecken und verriegeln.
- Ausführliche Beschreibungen der Betriebsanleitung der entsprechenden Zubehörkomponente entnehmen!
- Zubehörkomponenten werden nach dem Einschalten der Stromquelle automatisch erkannt.

Umgang mit Staubschutzkappen!
Staubschutzkappen schützen die Anschlussbuchsen und somit das Gerät vor Verschmutzungen und Geräteschäden.
- Wird keine Zubehörkomponente am Anschluss betrieben, muss die Staubschutzkappe aufgesteckt sein.
- Bei Defekt oder Verlust muss die Staubschutzkappe ersetzt werden!

HINWEIS

Zum Anschluss Dokumentationen weiterer Systemkomponenten beachten!

5.2 Aufstellen

VORSICHT

Aufstellort!
Das Gerät darf ausschließlich auf geeigneten, tragfähigen und ebenen Untergrund (auch im Freien nach IP 23) aufgestellt und betrieben werden!
- Für rutschfesten, ebenen Boden und ausreichende Beleuchtung des Arbeitsplatzes sorgen.
- Eine sichere Bedienung des Gerätes muss jederzeit gewährleistet sein.

5.3 Gerätekühlung

Um eine optimale Einschaltdauer der Leistungsteile zu erreichen, achten Sie auf folgende Bedingungen:
- Für eine ausreichende Durchlüftung am Arbeitsplatz sorgen.
- Luftein- bzw. Austrittsöffnungen des Gerätes freilassen.
- Metallteile, Staub oder sonstige Fremdkörper dürfen nicht in das Gerät eindringen.

5.4 Werkstückleitung, Allgemein

VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch unsachgemäßen Anschluss der Werkstückleitung!
Farbe, Rost und Verschmutzungen an Anschlussstellen behindern den Stromfluss und können zur Erwärmung von Bauteilen und Geräten führen!
- Anschlussstellen reinigen!
- Werkstückleitung sicher befestigen!
- Konstruktionsteile des Werkstücks nicht als Schweißstromrückleitung benutzen!
- Auf einwandfreie Stromführung achten!

5.5 Hinweise zum Verlegen von Schweißstromleitungen

HINWEIS

Unsachgemäß verlegte Schweißstromleitungen können Störungen (Flackern) des Lichtbogens hervorrufen!

A **Werkstückleitung und Schlauchpaket möglichst dicht aneinander und parallel verlegen.**

B **Werkstückleitung und Schlauchpakete der einzelnen Schweißgeräte örtlich getrennt voneinander verlegen! Abstand mindestens15 cm.**

C **Schweißstromleitungen, Schweißbrenner- und Zwischenschlauchpakete vollständig abrollen. Schlaufen vermeiden!**

D **Für jedes Schweißgerät eine eigene Werkstückleitung zum Werkstück verwenden! Werkstückklemme nah an der Schweißstelle anbringen.**

E **Kabellängen grundsätzlich nicht länger als nötig.**

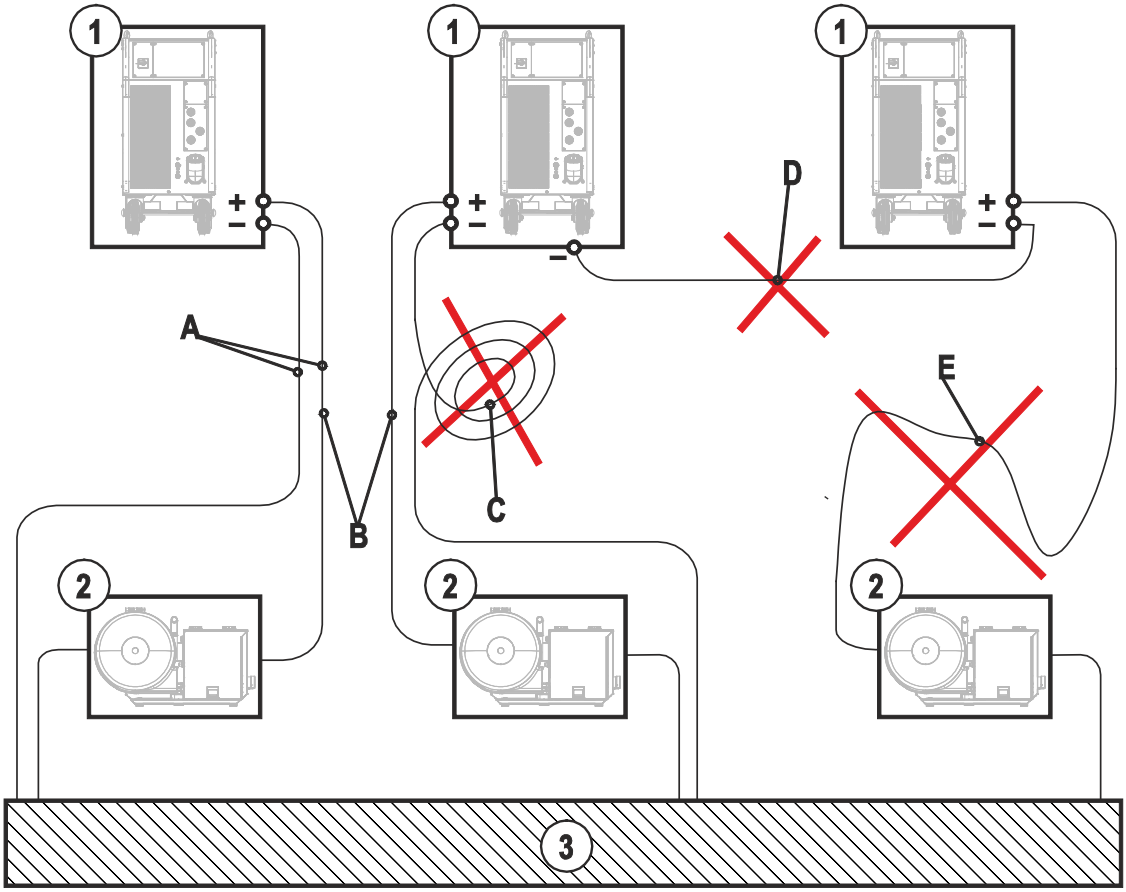


Abbildung 5-1

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		Schweißgerät
2		Drahtvorschubgerät
3		Werkstück

5.6 Schweißbrennerkühlung

5.6.1 Allgemeine Hinweise

VORSICHT

Kühlmittelmischungen!
Mischungen mit anderen Flüssigkeiten oder die Verwendung ungeeigneter Kühlmittel führt zu Sachschäden und zum Verlust der Herstellergarantie!

- Ausschließlich die in dieser Anleitung beschriebenen Kühlmittel (Übersicht Kühlmittel) verwenden.
- Unterschiedliche Kühlmittel nicht mischen.
- Bei Kühlmittelwechsel muss die gesamte Flüssigkeit ausgetauscht werden.

Unzureichender Frostschutz in der Schweißbrennerkühlflüssigkeit!
Je nach Umgebungsbedingung kommen unterschiedliche Flüssigkeiten zur Schweißbrennerkühlung zum Einsatz (siehe Übersicht Kühlmittel).
Kühlflüssigkeit mit Frostschutz (KF 37E oder KF 23E) muss in regelmäßigen Abständen auf ausreichenden Frostschutz geprüft werden, um Beschädigungen am Gerät oder der Zubehörkomponenten zu vermeiden.

- Die Kühlflüssigkeit muss mit dem Frostschutzprüfer TYP 1 (siehe Zubehör) auf ausreichenden Frostschutz prüfen.
- Kühlflüssigkeit mit unzureichendem Frostschutz ggf. austauschen!

HINWEIS

Die Entsorgung der Kühlflüssigkeit muss gemäß den behördlichen Vorschriften und unter Beachtung der entsprechenden Sicherheitsdatenblätter erfolgen (Deutsche Abfallschlüsselnummer: 70104)!

- Darf nicht zusammen mit dem Hausmüll entsorgt werden!
- Darf nicht in die Kanalisation gelangen!
- Empfohlenes Reinigungsmittel: Wasser, gegebenenfalls mit Zusatz von Reinigungsmitteln.

5.6.2 Übersicht Kühlmittel

Folgende Kühlmittel können verwendet werden (Art. Nr. siehe Kap. Zubehör):

Kühlmittel	Temperaturbereich
KF 23E (Standard)	-10 °C bis +40 °C
KF 37E	-20 °C bis +10 °C
DKF 23E (für Plasmageräte)	0 °C bis +40 °C

5.6.3 Kühlmittel einfüllen

Das Gerät wird ab Werk mit einer Kühlmittelmindestbefüllung ausgeliefert.

HINWEIS

Nach Erstbefüllung sollte bei eingeschaltetem Schweißgerät mind. eine Minute abgewartet werden, damit das Schlauchpaket komplett und blasenfrei mit Kühlmittel gefüllt wird.
Bei häufigem Brennerwechsel und bei Erstbefüllung ist der Tank des Kühlmoduls ggf. entsprechend aufzufüllen.

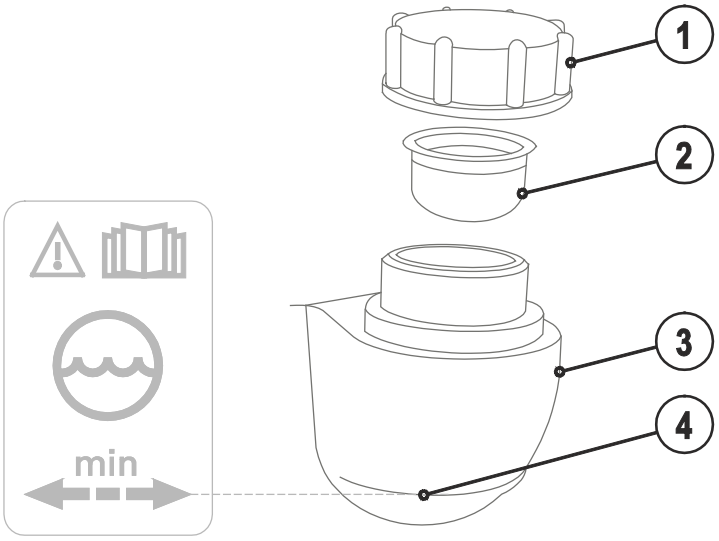


Abbildung 5-2

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		**Verschlussdeckel Kühlmitteltank**
2		**Kühlmittelsieb**
3		**Kühlmitteltank**
4		**Markierung „min“** Mindestfüllstand Kühlmittel

- Verschlussdeckel Kühlmitteltank abschrauben.
- Siebeinsatz auf Verschmutzungen prüfen, ggf. reinigen und wieder in seine Position bringen.
- Kühlmittel bis zum Siebeinsatz auffüllen, Verschlussdeckel wieder zuschrauben.

HINWEIS

Der Kühlmittelstand darf nicht unter die Bezeichnung "min" absinken!

Sollte das Kühlmittel den Mindestfüllstand im Kühlmitteltank unterschreiten, kann das Entlüften des Kühlmittelkreislaufs erforderlich werden. In diesem Fall wird das Schweißgerät die Kühlmittelpumpe abschalten und den Kühlmittelfehler signalisieren, siehe Kapitel "Störungsbeseitigung".

5.7 Netzanschluss

GEFAHR

Gefahren durch unsachgemäßen Netzanschluss!
Unsachgemäßer Netzanschluss kann zu Personen bzw. Sachschäden führen!

- Gerät ausschließlich an einer Steckdose mit vorschriftsmäßig angeschlossenem Schutzleiter betreiben.
- Muss ein neuer Netzstecker angeschlossen werden, hat diese Installation ausschließlich durch einen Elektrofachmann nach den jeweiligen Landesgesetzen bzw. Landesvorschriften zu erfolgen!
- Netzstecker, -steckdose und -zuleitung müssen in regelmäßigen Abständen durch einen Elektrofachmann geprüft werden!
- Bei Generatorbetrieb ist der Generator entsprechend seiner Betriebsanleitung zu erden. Das erzeugte Netz muss für den Betrieb von Geräten nach Schutzklasse I geeignet sein.

5.7.1 Netzform

HINWEIS

Das Gerät darf entweder an einem

- **Dreiphasen-4-Leiter-System mit geerdetem Neutralleiter oder**
- **Dreiphasen-3-Leiter-System mit Erdung an einer beliebigen Stelle,**

z.B. an einem Außenleiter angeschlossen und betrieben werden.

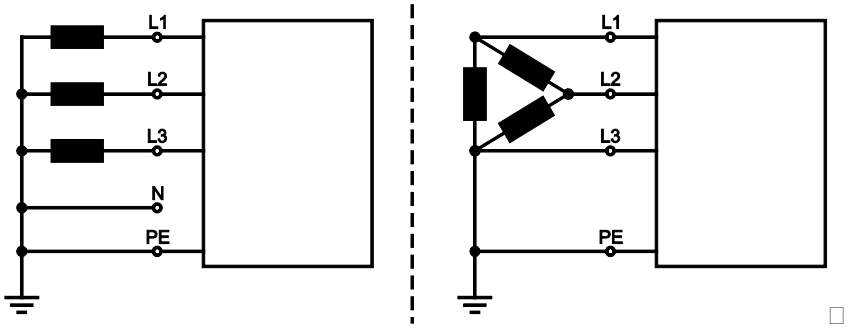


Abbildung 5-3

Legende

Pos.	Bezeichnung	Kennfarbe
L1	Außenleiter 1	braun
L2	Außenleiter 2	schwarz
L3	Außenleiter 3	grau
N	Neutralleiter	blau
PE	Schutzleiter	grün-gelb

VORSICHT

Betriebsspannung - Netzspannung!
Die auf dem Leistungsschild angegebene Betriebsspannung muss mit der Netzspannung übereinstimmen, um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden!

- Die Netzsicherung entnehmen Sie dem Kapitel „Technische Daten“!

- Netzstecker des abgeschalteten Gerätes in entsprechende Steckdose einstecken.

5.8 Anschluss Zwischenschlauchpaket

HINWEIS

Schweißstrompolarität beachten!
Einige Drahtelektroden (z. B. selbstschützender Fülldraht) sind mit negativer Polarität zu Schweißen. In diesem Fall ist die Schweißstromleitung an der Schweißstrombuchse „-“, die Werkstückleitung an der Schweißstrombuchse „+“ anzuschließen.
- Hinweise des Elektrodenherstellers beachten!

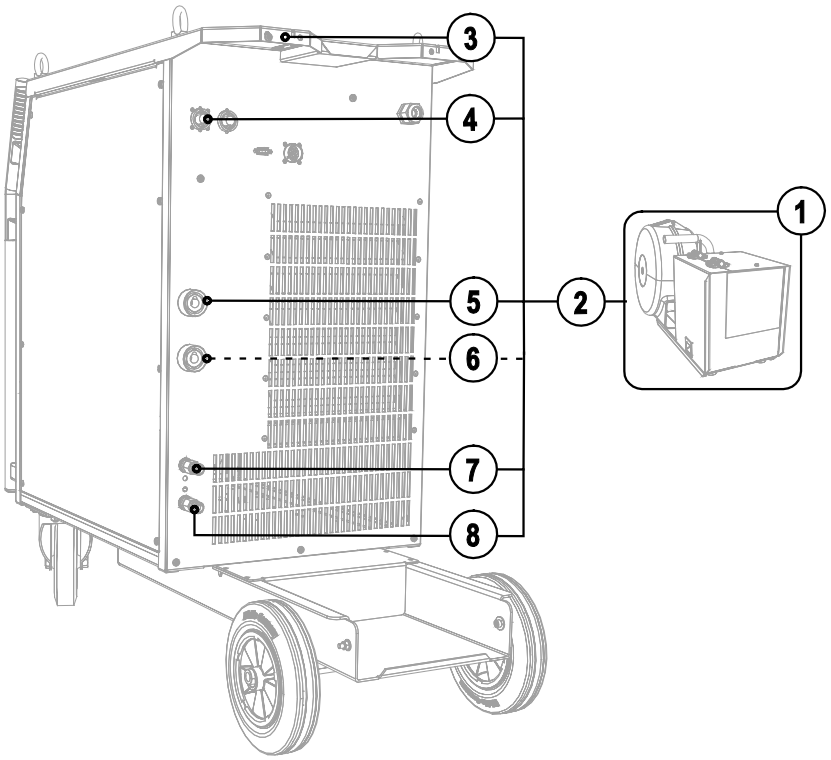


Abbildung 5-4

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		**Drahtvorschubgerät**
2		**Zwischenschlauchpaket**
3		**Zugentlastung Zwischenschlauchpaket**
4		**Anschlussbuchse 7-polig (digital)** Anschluss Drahtvorschubgerät
5		**Anschlussbuchse, Schweißstrom „+“** • MIG/MAG-Standardschweißen (Zwischenschlauchpaket)
6		**Anschlussbuchse, Schweißstrom „-“** • MIG/MAG-Fülldrahtschweißen: Schweißstrom zum Drahtvorschubgerät bzw. Schweißbrenner
7		**Schnellverschlusskupplung (rot)** Kühlmittelrücklauf
8		**Schnellverschlusskupplung (blau)** Kühlmittelvorlauf

- Schlauchpaketende durch die Zugentlastung Zwischenschlauchpaket stecken und durch Rechtsdrehen verriegeln.
- Stecker der Schweißstromleitung in die Anschlussbuchse, Schweißstrom „+“ stecken und verriegeln.
- Kabelstecker der Steuerleitung in die Anschlussbuchse 7-polig stecken und mit Überwurfmutter sichern (Der Stecker lässt sich nur in einer Stellung in die Anschlussbuchse einstecken).
- Anschlussnippel der Kühlwasserschläuche in entsprechende Schnellverschlusskupplungen einrasten:
  Rücklauf rot an Schnellverschlusskupplung, rot (Kühlmittelrücklauf) und
  Vorlauf blau an Schnellverschlusskupplung, blau (Kühlmittelvorlauf).

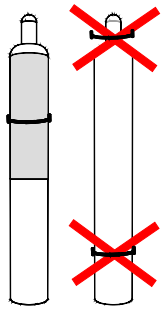
5.9 Schutzgasversorgung

5.9.1 Anschluss

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch falsche Handhabung von Schutzgasflaschen!
Falscher Umgang und unzureichende Befestigung von Schutzgasflaschen kann zu schweren Verletzungen führen!

- Sicherungselemente müssen eng am Flaschenumfang anliegen!
- Die Befestigung muss in der oberen Hälfte der Schutzgasflasche erfolgen!
- Am Ventil der Schutzgasflasche darf keine Befestigung erfolgen!
- Anweisungen der Gashersteller und der Druckgasverordnung befolgen!
- Erhitzung der Schutzgasflasche vermeiden!
- Bei Verwendung von Schutzgasflaschen kleiner als 50 l muss die Option ON HOLDER GAS BOTTLE nachgerüstet werden.



VORSICHT

Störungen der Schutzgasversorgung!
Die ungehinderte Schutzgasversorgung von der Schutzgasflasche bis zum Schweißbrenner ist Grundvoraussetzung für optimale Schweißergebnisse. Darüber hinaus kann eine verstopfte Schutzgasversorgung zur Zerstörung des Schweißbrenners führen!

- Gelbe Schutzkappe bei nicht Gebrauch des Schutzgasanschlusses wieder aufstecken!
- Alle Schutzgasverbindungen gasdicht herstellen!

HINWEIS

Vor dem Anschluss des Druckminderers an der Schutzgasflasche das Gasflaschenventil kurz öffnen, um evtl. Verschmutzungen auszublasen.

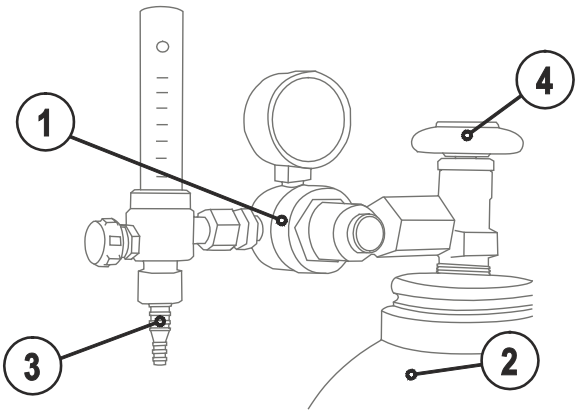


Abbildung 5-5

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		**Druckminderer**
2		**Schutzgasflasche**
3		**Ausgangsseite Druckminderer**
4		**Gasflaschenventil**

- Schutzgasflasche in die dafür vorgesehene Flaschenaufnahme stellen.
- Schutzgasflasche mit Sicherungskette sichern.
- Druckminderer an Gasflaschenventil gasdicht festschrauben.
- Gasschlauch am Druckminderer gasdicht festschrauben.

5.10 MIG/MAG-Schweißen

5.10.1 Anschluss Werkstückleitung

HINWEIS

Schweißstrompolarität beachten!
Einige Drahtelektroden (z. B. selbstschützender Fülldraht) sind mit negativer Polarität zu Schweißen. In diesem Fall ist die Schweißstromleitung an der Schweißstrombuchse „-“, die Werkstückleitung an der Schweißstrombuchse „+“ anzuschließen.

- Hinweise des Elektrodenherstellers beachten!

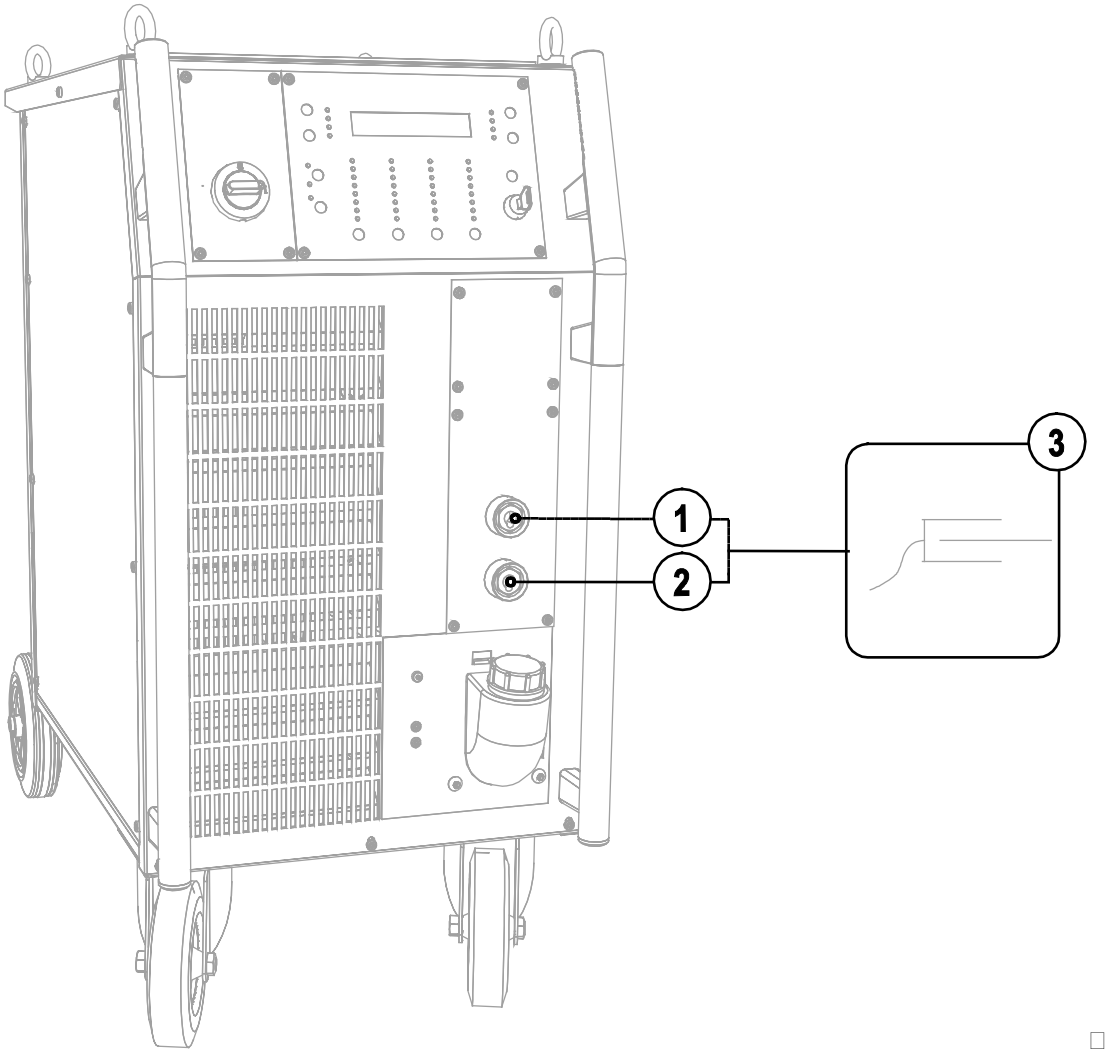


Abbildung 5-6

Pos.	Symbol	Beschreibung
1	+	**Anschlussbuchse, Schweißstrom „+“** • MIG/MAG-Fülldrahtschweißen: Werkstückanschluss
2	−	**Anschlussbuchse, Schweißstrom „-“** • MIG/MAG-Schweißen: Werkstückanschluss
3		**Werkstück**

- Stecker der Werkstückleitung in die Anschlussbuchse Schweißstrom „-“ stecken und verriegeln.

5.10.2 MIG/MAG-Schweißaufgabendefinition

Diese Geräteserie zeichnet sich durch einfache Bedienung bei hohem Funktionsumfang aus.

- eine Vielzahl von JOBs (Schweißaufgaben, bestehend aus Schweißverfahren, Materialart, Drahtdurchmesser und Schutzgasart) sind bereits vordefiniert (siehe JOB-List im Anhang).
- einfache JOB-Anwahl über vier Tasten (Material, Drahtart, Drahtstärke und Schutzgas) an der Schweißgerätesteuerung, wobei nicht sinnvolle Kombinationen ausgeschlossen sind.
- benötigte Prozessparameter werden in Abhängigkeit vom vorgegebenen Arbeitspunkt (Einknopfbedienung über Drehgeber Drahtgeschwindigkeit) vom System errechnet.
- weitere Parameter können bei Bedarf im Konfigurationsmenü der Steuerung oder auch mit der Schweißparametersoftware PC300.NET angepasst werden.

5.10.3 Schweißaufgabenanwahl

HINWEIS

Die Schweißaufgabenanwahl ist ein Zusammenspiel der Steuerungen von Schweißgerät und Drahtvorschubgerät. Nachdem die Grundeinstellung am Schweißgerät vorgenommen wurde, können Arbeitspunkt und weitere Parameter am Drahtvorschubgerät eingestellt werden.

Ändern der 4 Grundschweißparameter ist nur möglich wenn:

- kein Schweißstrom fließt,
- der Schlüsselschalter auf Stellung „1“ geschaltet ist.

5.10.3.1 Schweißgerätesteuerung M3.19 und Drahtvorschubgerätesteuerung M3.00

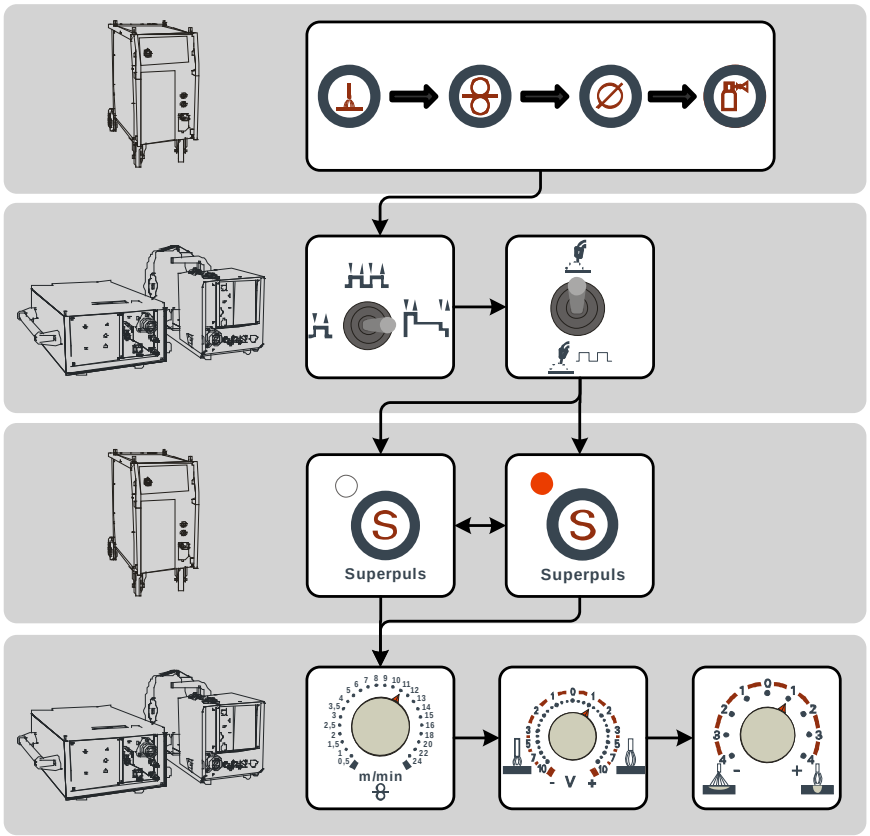
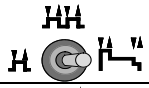
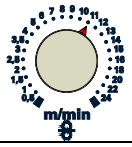
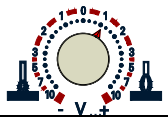
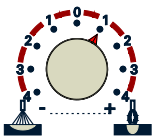


Abbildung 5-7

Bedienelement	Aktion	Ergebnis
	n x	**Anwahl Schweißverfahren** Die Signalleuchte zeigt die Auswahl an.
	n x	**Anwahl Materialart** Die Signalleuchte zeigt die Auswahl an.
	n x	**Anwahl Drahtdurchmesser** Die Signalleuchte zeigt die Auswahl an.
	n x	**Anwahl Gasart** Die Signalleuchte zeigt die Auswahl an.
		**Anwahl Betriebsart**
		Anwahl Schweißart
	1 x	**Superpulsen Ein- bzw. Ausschalten** Die Signalleuchte zeigt die Auswahl an.
		**Arbeitspunkt wird über zuvor angewählter Drahtgeschwindigkeit eingestellt.**
		**Einstellung Korrektur der Lichtbogenlänge**
		**Drehschalter "Dynamikkorrektur / Drosselwirkung"** Einstellung Dynamikkorrektur bzw. Drosselwirkung in 9 Stufen (harter, schmaler bis weicher, breiter Lichtbogen)

5.10.3.2 Schweißgerätesteuerung M3.19 und Drahtvorschubgerätesteuerung M3.70

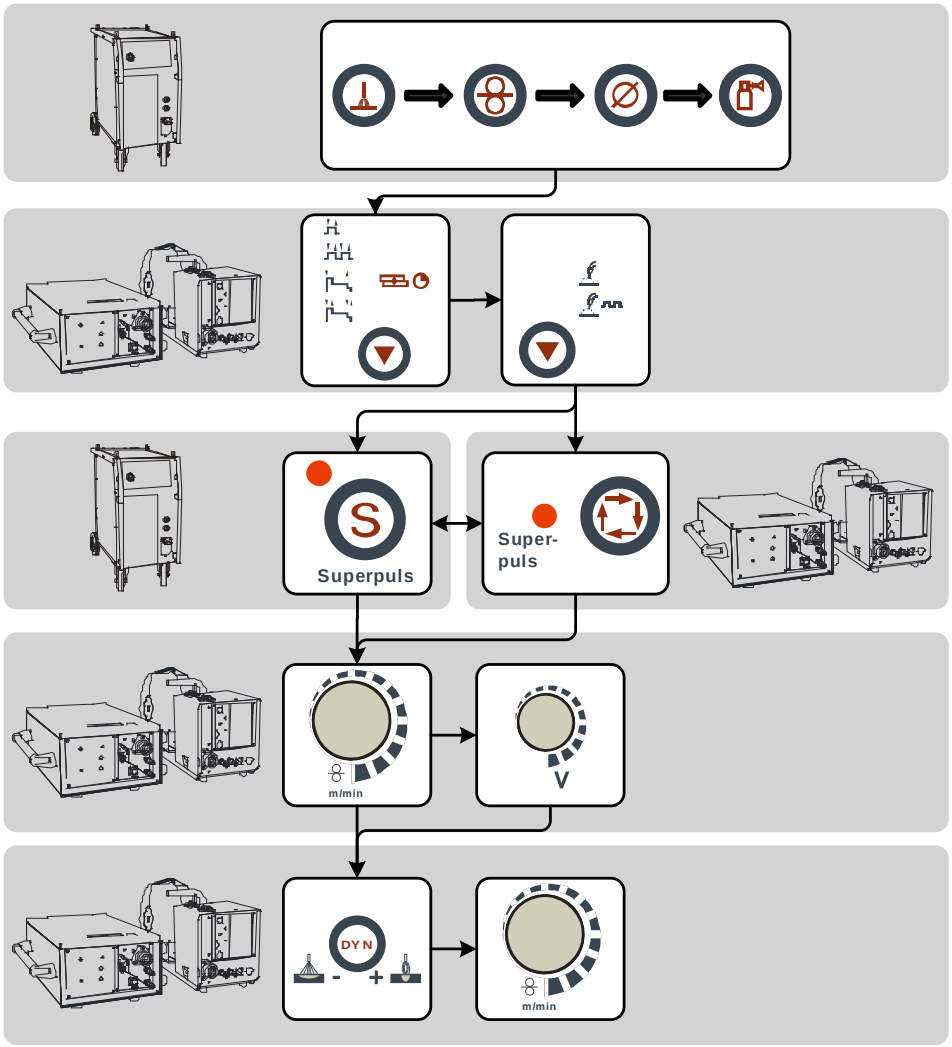
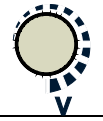


Abbildung 5-8

Bedienelement	Aktion	Ergebnis
	n x	**Anwahl Schweißverfahren** Die Signalleuchte zeigt die Auswahl an.
	n x	**Anwahl Materialart** Die Signalleuchte zeigt die Auswahl an.
	n x	**Anwahl Drahtdurchmesser** Die Signalleuchte zeigt die Auswahl an.
	n x	**Anwahl Gasart** Die Signalleuchte zeigt die Auswahl an.
	n x	**Anwahl Betriebsart** Die Signalleuchte zeigt die gewählte Betriebsart an. 2-Takt-Betrieb 4-Takt-Betrieb ● Grün 2-Takt-Spezialbetrieb ● Rot Betriebsart Punkten 4-Takt-Spezialbetrieb
	n x	**Anwahl Schweißart** Die Signalleuchte zeigt die Auswahl an. MIG/MAG-Standard-Schweißen MIG/MAG-Impulslichtbogen-Schweißen
	1 x	**Superpulsen Ein- bzw. Ausschalten** Die Signalleuchte zeigt die Auswahl an.
		Arbeitspunkt wird über zuvor angewählter Drahtgeschwindigkeit eingestellt.
		**Einstellung Korrektur der Lichtbogenlänge**
		Anwahl Schweißparameter Dynamik Dynamik **DYN** leuchtet.
		Einstellung Dynamik + Lichtbogen härter und schmaler - Lichtbogen weicher und breiter

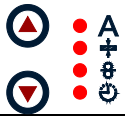
5.10.3.3 Drahtrückbrand

HINWEIS

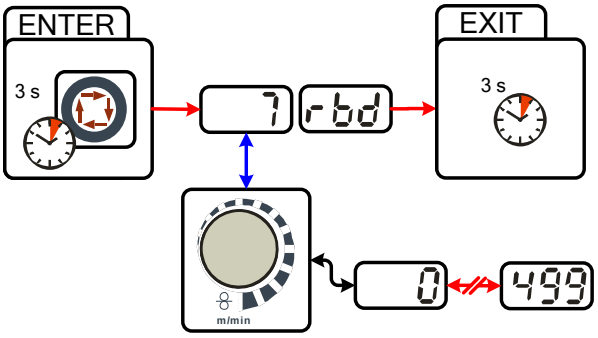
Verhindert ein Festbrennen der Drahtelektrode im Schweißbad.
Drahtrückbrand zu groß eingestellt:
- große Kugelbildung der Drahtelektrode (schlechtes Neuzünden)
- Drahtelektrode brennt in der Gasdüse fest.

Drahtrückbrand zu klein eingestellt:
- Drahtelektrode brennt im Schweißbad fest.

Schweißgerät

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	1 x	Anwahl Modus Programmablauf	Program-Steps
	n x	Anwahl Parameter "RUECK" mit den Tasten "Up" und "Down" (links)	RUECK 2-500
	n x	Anpassen des angewählten Parameters mit den Tasten "Up" und "Down" (rechts)	RUECK 2-500
	3 x	Gerät wieder zurück im Modus Anzeige	

Drahtvorschubgerät



5.10.4 MIG/MAG-Arbeitspunkt

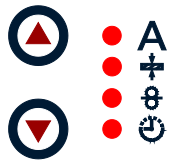
Der Arbeitspunkt (Schweißleistung) wird nach dem Prinzip der MIG/MAG-Einknopfbedienung vorgegeben, d. h. der Anwender muss zur Vorgabe seines Arbeitspunktes z. B. nur die gewünschte Drahtgeschwindigkeit einstellen und das digitale System errechnet die optimalen Werte für Schweißstrom und -spannung (Arbeitspunkt).

Die Einstellung des Arbeitspunktes kann auch von Zubehörkomponenten wie Fernsteller, Schweißbrenner usw. vorgegeben werden.

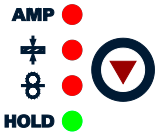
5.10.4.1 Anwahl der Anzeigeeinheit

Der Arbeitspunkt (Schweißleistung) kann als Schweißstrom, Materialdicke oder Drahtgeschwindigkeit angezeigt werden.

Am Schweißgerät mit Steuerung M3.19

Bedienelement	Aktion	Ergebnis
	n x	Umschalten der Anzeige zwischen: A Schweißstrom, Materialdicke, Drahtgeschwindigkeit

Am Drahtvorschubgerät mit Steuerung M3.70

Bedienelement	Aktion	Ergebnis
	n x	Umschalten derAnzeige zwischen: AMP Schweißstrom, Materialdicke, Drahtgeschwindigkeit

Anwendungsbeispiel

Sie müssen Aluminium schweißen (Material= AlMg, Gas= Ar 100%, Drahtdurchmesser= 1,2 mm und 5 mm Materialdicke), haben keine Vorgaben und kennen nicht die notwendigen Einstellungen z. B. für die Drahtgeschwindigkeit.

Anzeige auf Materialdicke umschalten. Arbeitspunkt auf 5 mm einstellen.
Das entspricht einer Drahtgeschwindigkeit von 8,4 m/min.

5.10.4.2 Arbeitspunkteinstellung über Materialdicke

HINWEIS

Die Einstellungen werden an der Drahtvorschubgerätesteuerung vorgenommen!

M3.00

Im Folgenden wird beispielhaft zur Arbeitspunkteinstellung die Einstellung über den Parameter Blechdicke aufgeführt.

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
		Schweißleistung über den Parameter Blechdicke erhöhen, bzw. verringern. Anzeigebeispiel: 5,0 mm	

M3.70

Im Folgenden wird beispielhaft zur Arbeitspunkteinstellung die Einstellung über den Parameter Blechdicke aufgeführt.

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
		Schweißleistung über den Parameter Blechdicke erhöhen, bzw. verringern. Anzeigebeispiel: 5,0 mm	

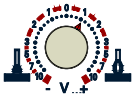
5.10.4.3 Vorgabe Korrektur der Lichtbogenlänge

HINWEIS

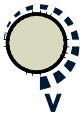
Die Einstellungen werden an der Drahtvorschubgerätesteuerung vorgenommen!

M3.00

Zur individuellen Anpassung der Lichtbogenlänge an jede Schweißaufgabe und an jede Anwendung besteht die Einstellmöglichkeit „Korrektur der Lichtbogenlänge“.

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
		Einstellung Korrektur der Lichtbogenlänge	Angewählter Parameter wird angezeigt

M3.70

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
		Einstellung Korrektur der Lichtbogenlänge	Angewählter Parameter wird angezeigt

5.10.4.4 Zubehörkomponenten zur Arbeitspunkteinstellung

Die Arbeitspunkteinstellung kann auch von verschiedenen Zubehörkomponenten aus, wie z. B.

- Fernstellern,
- Sonderbrennern,
- PC-Software,
- Roboter- / Industriebusinterfaces (optionale Automatisierungsschnittstelle erforderlich, nicht bei allen Geräten dieser Serie möglich!)

erfolgen.

Eine Übersicht an Zubehörkomponenten findet sich im Kapitel „Zubehör“. Nähere Beschreibung der einzelnen Geräte und ihrer Funktionen siehe Betriebsanleitung zum jeweiligen Gerät.

5.10.5 MIG/MAG-Schweißdatenanzeige

Links und rechts neben der Steuerungsanzeige befinden sich je 2 „Pfeil-Tasten“ zur Auswahl des anzuzeigenden Schweißparameters. Mit der Taste ▲ werden die Parameter von unten nach oben und mit der Taste ▼ von oben nach unten durchgewählt.

Sobald nach dem Schweißen (Anzeige auf Holdwerte), Veränderungen an den Einstellungen erfolgen, schaltet die Anzeige wieder auf die Sollwerte um.

Abbildung 5-9

Parameter	Vor dem Schweißen	Während dem Schweißen		Nach dem Schweißen	
	Sollwert	Istwert	Sollwert	Holdwert	Sollwert
Schweißstrom	☑	☑	☐	☑	☐
Materialdicke	☑	☐	☑	☐	☑
Drahtgeschwindigkeit	☑	☑	☐	☑	☐
Schweißspannung	☑	☑	☐	☑	☐
Motorstrom	☐	☑	☐	☑	☐
JOB-Nr.	☑	☐	☑	☐	☑
Betriebsstunden	☐	☑	☐	☑	☐

5.10.6 MIG/MAG-Funktionsabläufe / Betriebsarten

HINWEIS

Schweißparameter wie z. B. Gasvorströmen, Drahtrückbrand etc. sind für eine Vielzahl von Anwendungen optimal voreingestellt (können jedoch bei Bedarf angepasst werden).

5.10.6.1 Zeichen- und Funktionserklärung

Symbol	Bedeutung
	Brennertaster betätigen
	Brennertaster loslassen
	Brennertaster tippen (kurzes Drücken und Loslassen)
	Schutzgas strömt
I	Schweißleistung
	Drahtelektrode wird gefördert
	Drahteinschleichen
	Drahtrückbrand
	Gasvorströmen
	Gasnachströmen
	2-Takt
	2-Takt-Spezial
	4-Takt
	4-Takt-Spezial
t	Zeit
PSTART	Startprogramm
PA	Hauptprogramm
PB	vermindertes Hauptprogramm
PEND	Endprogramm
t2	Punktzeit

2-Takt-Betrieb

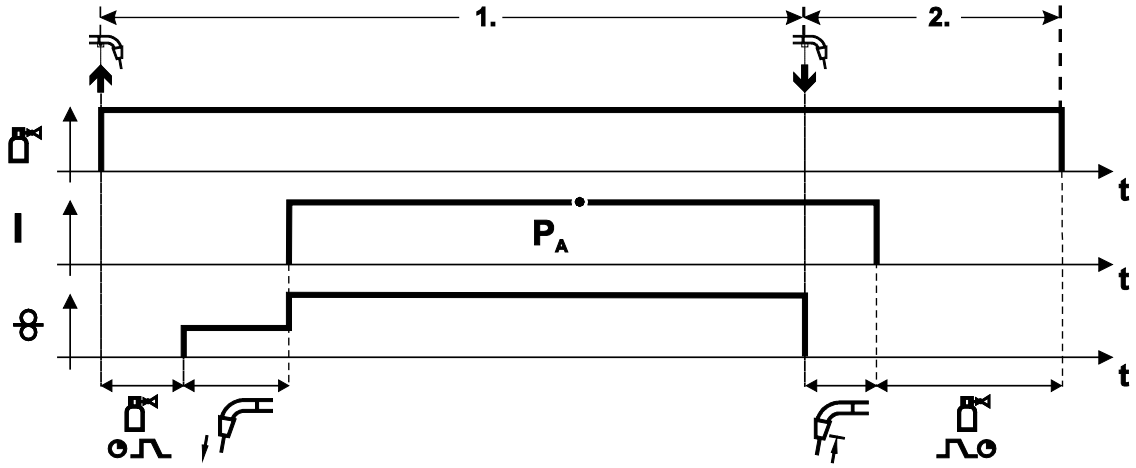


Abbildung 5-10

1.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).
- Drahtvorschubmotor läuft mit „Einschleichgeschwindigkeit“.
- Lichtbogen zündet nachdem die Drahtelektrode auf das Werkstück auftrifft, Schweißstrom fließt.
- Drahtvorschubgeschwindigkeit erhöht sich auf den eingestellten Sollwert.

2.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Drahtvorschubmotor stoppt.
- Lichtbogen erlischt nach Ablauf der eingestellten Drahtrückbrandzeit.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

2-Takt-Betrieb mit Superpuls

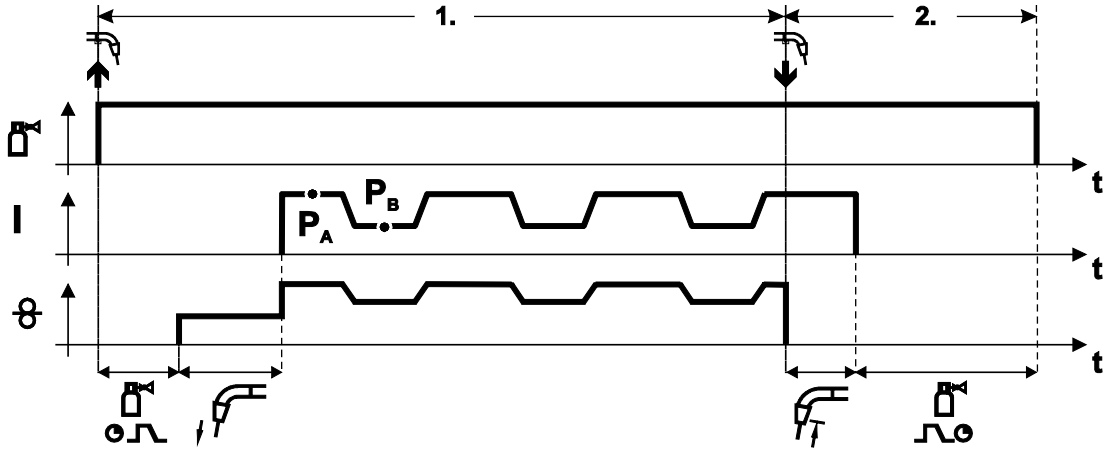


Abbildung 5-11

1.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).
- Drahtvorschubmotor läuft mit „Einschleichgeschwindigkeit“.
- Lichtbogen zündet nachdem die Drahtelektrode auf das Werkstück auftrifft, Schweißstrom fließt.
- Starten der Superpuls-Funktion beginnend mit dem Hauptprogramm P_A: Die Schweißparameter wechseln mit den vorgegebenen Zeiten (t_2 und t_3) zwischen dem Hauptprogramm P_A und dem verminderten Hauptprogramm P_B.

2.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Superpuls-Funktion wird beendet.
- Drahtvorschubmotor stoppt.
- Lichtbogen erlischt nach Ablauf der eingestellten Drahtrückbrandzeit.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

2-Takt-Spezial

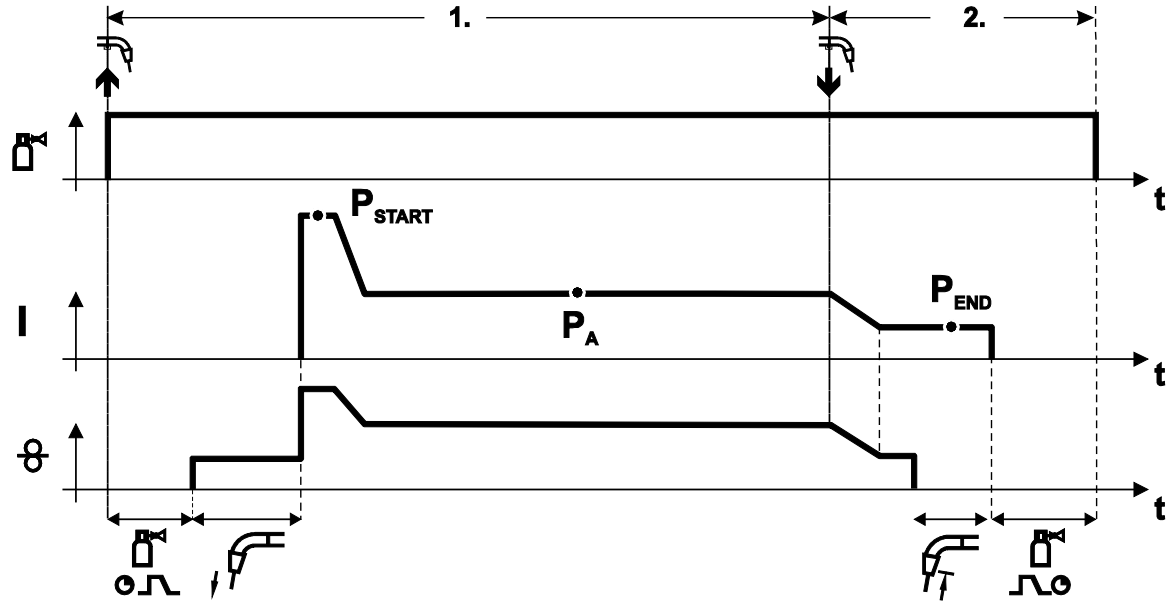


Abbildung 5-12

1.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).
- Drahtvorschubmotor läuft mit „Einschleichgeschwindigkeit“.
- Lichtbogen zündet nachdem die Drahtelektrode auf das Werkstück auftrifft, Schweißstrom fließt (Startprogramm P_{START} für die Zeit t_{start}).
- Slope auf Hauptprogramm P_A.

2.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Slope zum Endprogramm P_{END} für die Zeit t_{end}.
- Drahtvorschubmotor stoppt.
- Lichtbogen erlischt nach Ablauf der eingestellten Drahtrückbrandzeit.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

Punkten

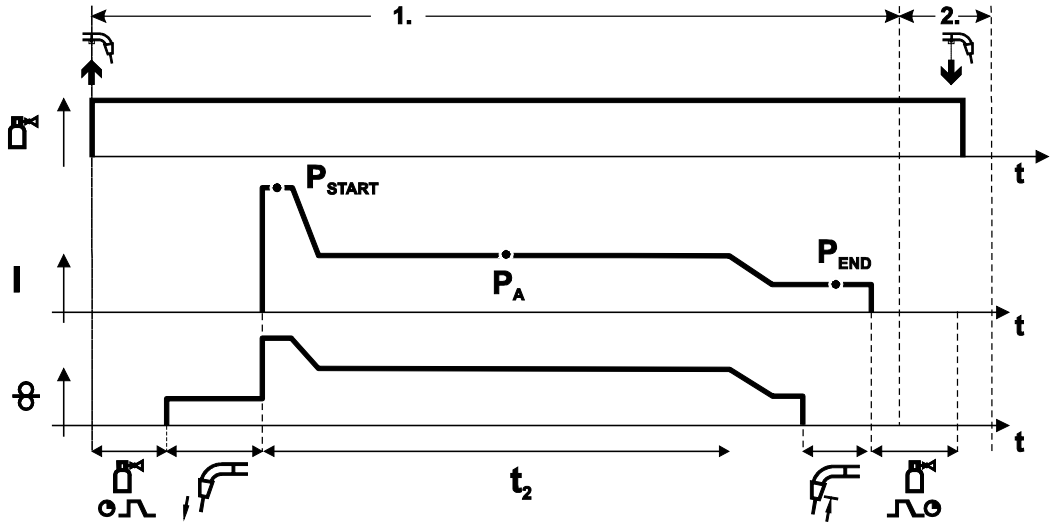


Abbildung 5-13

HINWEIS

Die Startzeit t_{start} muss zur Punktzeit t_2 addiert werden.

1.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).
- Drahtvorschubmotor läuft mit „Einschleichgeschwindigkeit“.
- Lichtbogen zündet nachdem die Drahtelektrode auf das Werkstück auftrifft, Schweißstrom fließt (Startprogramm P_{START}, Punktzeit beginnt).
  Slope auf Hauptprogramm P_A.
- Nach Ablauf der eingestellten Punktzeit erfolgt Slope auf Endprogramm P_{END}.
- Drahtvorschubmotor stoppt.
- Lichtbogen erlischt nach Ablauf der eingestellten Drahtrückbrandzeit.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

2.Takt

- Brennertaster loslassen.

Mit Loslassen des Brennertasters (Takt 2) wird der Schweißvorgang auch vor Ablauf der Punktzeit abgebrochen (Slope auf Endprogramm P_{END}).

2-Takt-Spezial mit Superpuls

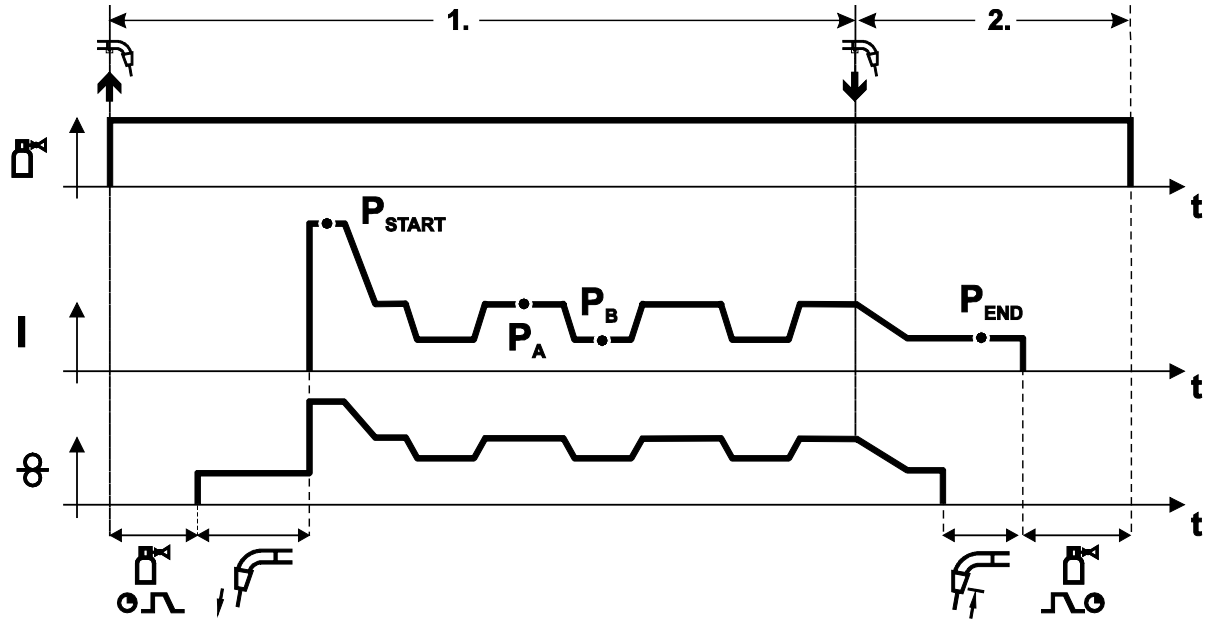


Abbildung 5-14

1.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).
- Drahtvorschubmotor läuft mit „Einschleichgeschwindigkeit“.
- Lichtbogen zündet nachdem die Drahtelektrode auf das Werkstück auftrifft. Schweißstrom fließt (Startprogramm P_{START}) für die Zeit t_{start}).
- Slope auf Hauptprogramm P_A.
- Starten der Superpuls-Funktion beginnend mit dem Hauptprogramm P_A: Die Schweißparameter wechseln mit den vorgegebenen Zeiten (t_2 und t_3) zwischen dem Hauptprogramm P_A und dem verminderten Hauptprogramm P_B.

2.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Superpuls-Funktion wird beendet.
- Slope zum Endprogramm P_{END} für die Zeit t_{end}.
- Drahtvorschubmotor stoppt.
- Lichtbogen erlischt nach Ablauf der eingestellten Drahtrückbrandzeit.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

4-Takt-Betrieb

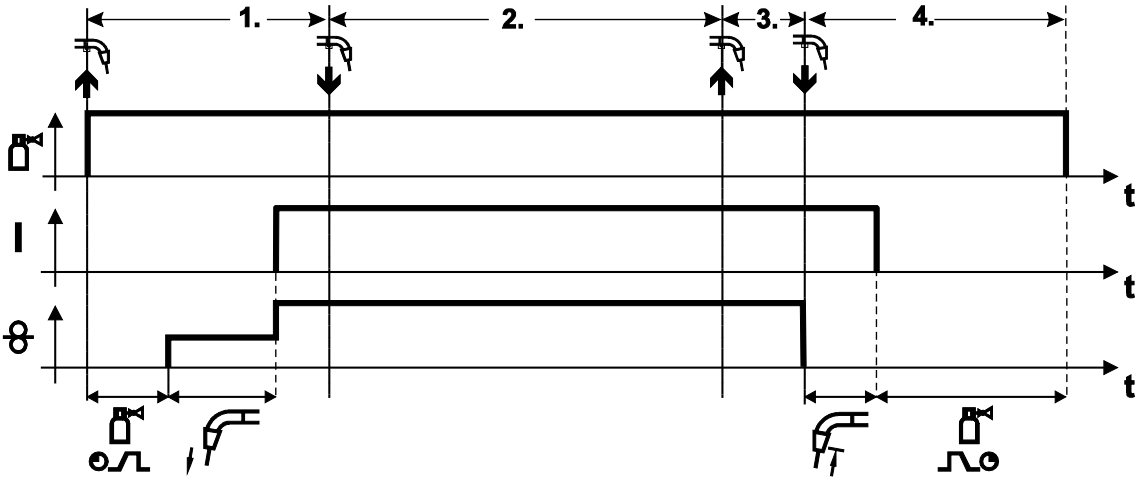


Abbildung 5-15

1.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).
- Drahtvorschubmotor läuft mit „Einschleichgeschwindigkeit“.
- Lichtbogen zündet nachdem die Drahtelektrode auf das Werkstück auftrifft. Schweißstrom fließt.
- Umschalten auf vorgewählte Drahtgeschwindigkeit (Hauptprogramm P_A).

2.Takt

- Brennertaster loslassen (ohne Auswirkung).

3.Takt

- Brennertaster betätigen (ohne Auswirkung).

4.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Drahtvorschubmotor stoppt.
- Lichtbogen erlischt nach Ablauf der eingestellten Drahtrückbrandzeit.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

4-Takt-Betrieb mit Superpuls

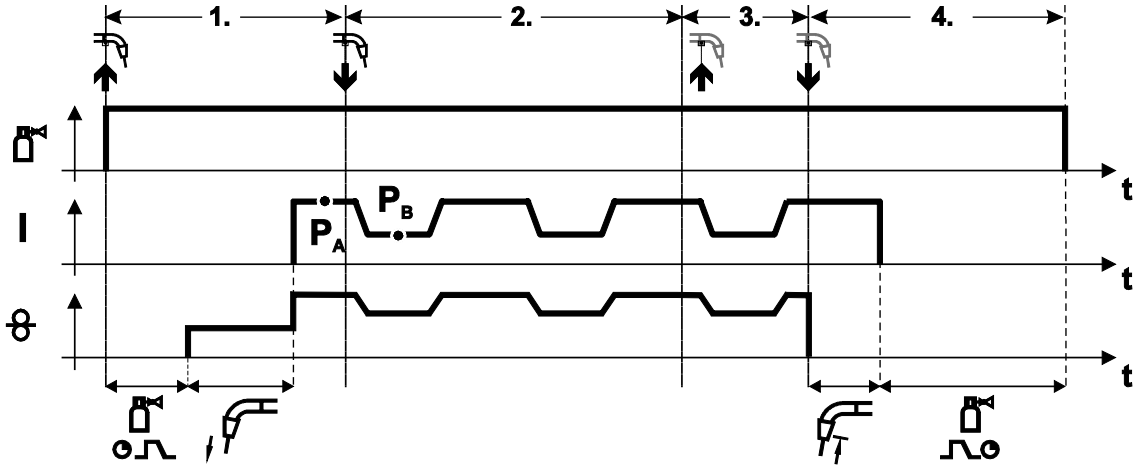


Abbildung 5-16

1.Takt:

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).
- Drahtvorschubmotor läuft mit „Einschleichgeschwindigkeit“.
- Lichtbogen zündet nachdem die Drahtelektrode auf das Werkstück auftrifft. Schweißstrom fließt.
- Starten der Superpuls-Funktion beginnend mit dem Hauptprogramm P_A. Die Schweißparameter wechseln mit den vorgegebenen Zeiten (t_2 und t_3) zwischen dem Hauptprogramm P_A und dem verminderten Hauptprogramm P_B.

2.Takt:

- Brennertaster loslassen (ohne Auswirkung).

3.Takt:

- Brennertaster betätigen (ohne Auswirkung).

4.Takt:

- Brennertaster loslassen.
- Superpuls-Funktion wird beendet.
- Drahtvorschubmotor stoppt.
- Lichtbogen erlischt nach Ablauf der eingestellten Drahtrückbrandzeit.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

4-Takt-Betrieb mit wechselnder Schweißart (Verfahrensumschaltung)

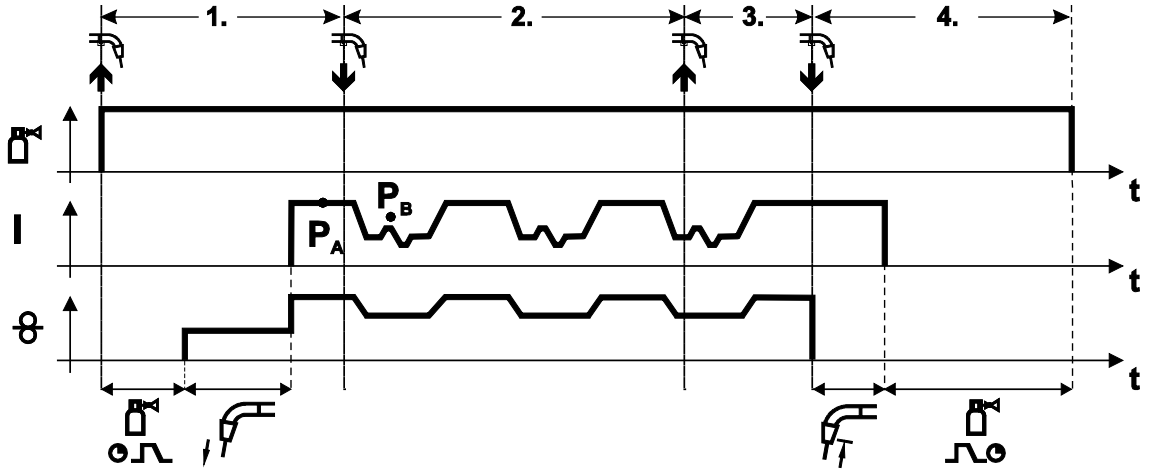


Abbildung 5-17

1.Takt:

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).
- Drahtvorschubmotor läuft mit Einschleichgeschwindigkeit.
- Lichtbogen zündet nachdem die Drahtelektrode auf das Werkstück auftrifft, Schweißstrom fließt.
- Starten des Verfahrenswechsels beginnend mit Verfahren P_A:
  Die Schweißverfahren wechseln mit den vorgegebenen Zeiten (t_2 und t_3) zwischen dem im JOB hinterlegten Verfahren P_A und dem konträren Verfahren P_B

Ist im JOB ein Standardverfahren hinterlegt wird also permanent zwischen zunächst Standard- und anschließend Impulsverfahren umgeschaltet. Dasselbe gilt im umgekehrten Fall.

2.Takt:

- Brennertaster loslassen (ohne Auswirkung).

3.Takt:

- Brennertaster betätigen (ohne Auswirkung.

4.Takt:

- Brennertaster loslassen.
- Verfahrenswechsel wird beendet.
- Drahtvorschubmotor stoppt.
- Lichtbogen erlischt nach Ablauf der eingestellten Drahtrückbrandzeit.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

HINWEIS

Diese Funktion kann entweder mit der Software PC300.Net oder im Programmablauf der Gerätesteuerung aktiviert und bearbeitet werden!

- siehe Betriebsanleitung der Software PC300.Net.
- siehe Kapitel MIG/MAG-Programmablauf (Modus „Program-Steps“).

4-Takt-Spezial

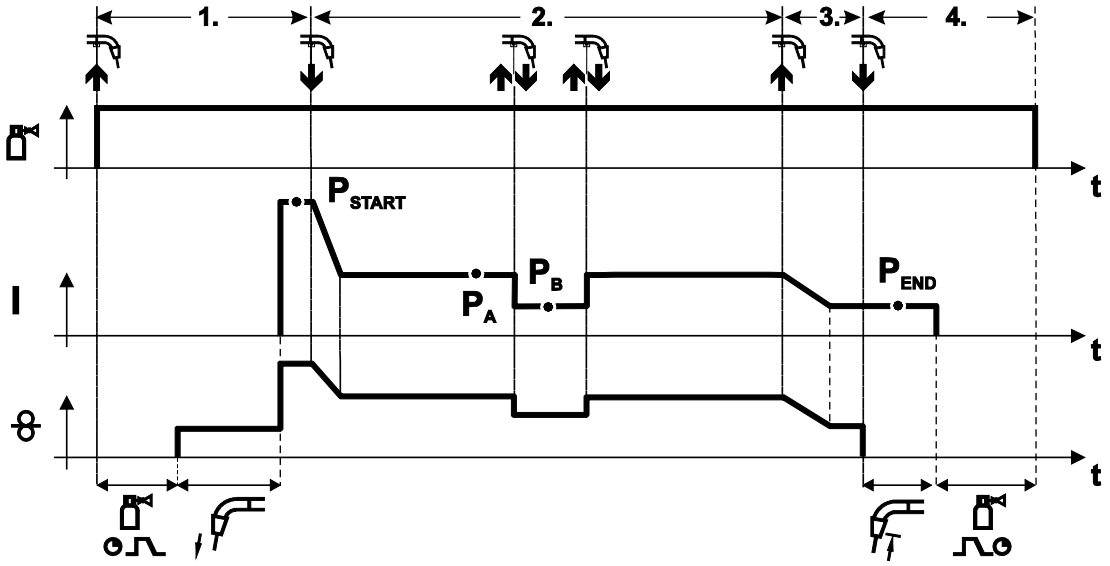


Abbildung 5-18

1.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).
- Drahtvorschubmotor läuft mit „Einschleichgeschwindigkeit“.
- Lichtbogen zündet nachdem die Drahtelektrode auf das Werkstück auftrifft, Schweißstrom fließt (Startprogramm P_{START}).

2.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Slope auf Hauptprogramm P_A.

Der Slope auf Hauptprogramm P_A erfolgt frühestens nach Ablauf der eingestellten Zeit t_{START} bzw. spätestens mit Loslassen des Brennertasters.
Durch Tippen[1)] kann auf verminderten Hauptprogramm P_B umgeschaltet werden.
Durch wiederholtes Tippen wird auf das Hauptprogramm P_A zurückgeschaltet.

3.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Slope auf Endprogramm P_{END}.

4.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Drahtvorschubmotor stoppt.
- Lichtbogen erlischt nach Ablauf der eingestellten Drahtrückbrandzeit.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

HINWEIS

[1)] Tippen (kurzes Drücken und Loslassen innerhalb von 0,3 Sekunden) unterdrücken: Soll die Umschaltung des Schweißstromes auf das verminderte Hauptprogramm P_B mit Tippen unterdrückt werden, muss im Programmablauf der Parameterwert für DV3 auf 100% ($P_A = P_B$) eingestellt werden.

4-Takt-Spezial mit wechselnder Schweißart durch Tippen (Verfahrensumschaltung)

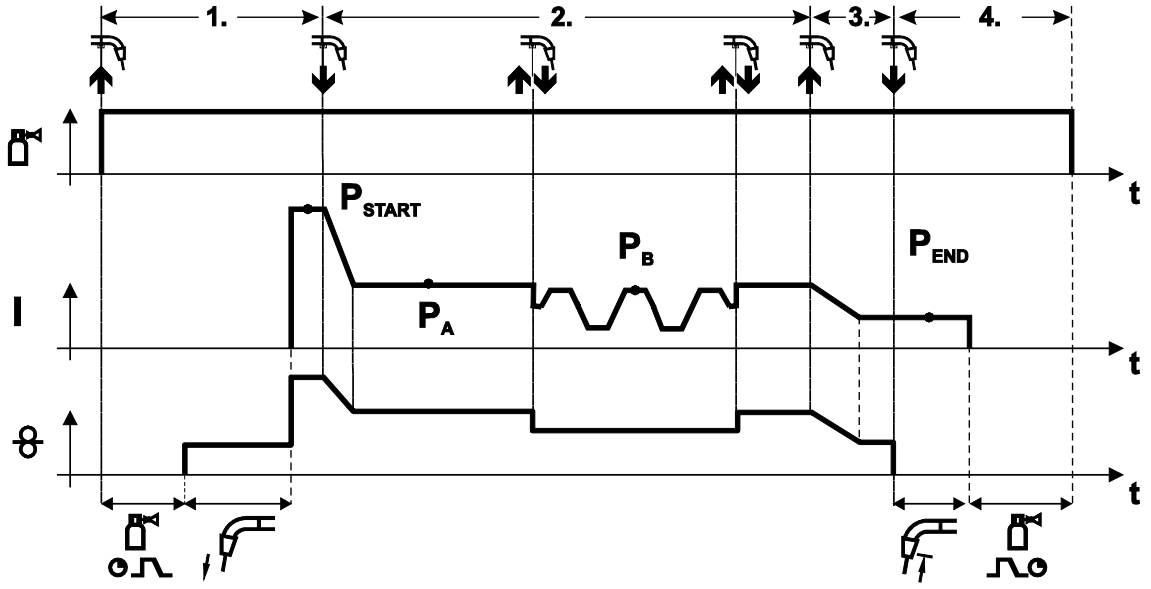


Abbildung 5-19

1.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).
- Drahtvorschubmotor läuft mit Einschleichgeschwindigkeit.
- Lichtbogen zündet nachdem die Drahtelektrode auf das Werkstück auftrifft, Schweißstrom fließt (Startprogramm P_{START}).

2.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Slope auf Hauptprogramm P_A

Der Slope auf Hauptprogramm P_A erfolgt frühestens nach Ablauf der eingestellten Zeit t_{START} bzw. spätestens mit Loslassen des Brennertasters.
Tippen (Drücken des Brennertasters kürzer als 0,3 s) schaltet das Schweißverfahren um (P_B).
Ist im Hauptprogramm ein Standardverfahren definiert, wechselt Tippen ins Impulsverfahren, erneutes Tippen wechselt wieder ins Standardverfahren, usw.

3.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Slope auf Endprogramm P_{END}.

4.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Drahtvorschubmotor stoppt.
- Lichtbogen erlischt nach Ablauf der eingestellten Drahtrückbrandzeit.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

HINWEIS

Diese Funktion kann entweder mit der Software PC300.Net oder im Programmablauf der Gerätesteuerung aktiviert und bearbeitet werden!

- siehe Betriebsanleitung der Software PC300.Net.
- siehe Kapitel MIG/MAG-Programmablauf (Modus „Program-Steps“).

4-Takt-Spezial mit wechselnder Schweißart (Verfahrensumschaltung)

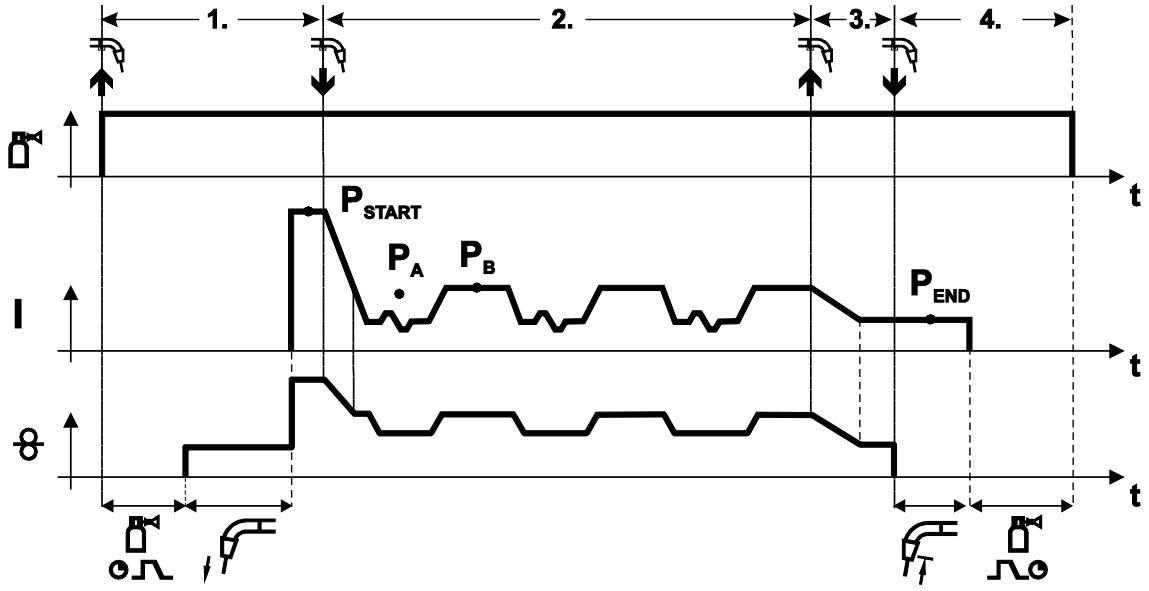


Abbildung 5-20

1.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).
- Drahtvorschubmotor läuft mit „Einschleichgeschwindigkeit“.
- Lichtbogen zündet nachdem die Drahtelektrode auf das Werkstück auftrifft. Schweißstrom fließt (Startprogramm P_{START} für die Zeit t_{start}).

2.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Slope auf Hauptprogramm P_A.
- Starten des Verfahrenswechsels beginnend mit Verfahren P_A: Die Schweißverfahren wechseln mit den vorgegebenen Zeiten (t_2 und t_3) zwischen dem im JOB hinterlegten Verfahren P_A und dem konträren Verfahren P_B.

Ist im JOB ein Standardverfahren hinterlegt wird also permanent zwischen zunächst Standard- und anschließend Impulsverfahren umgeschaltet. Dasselbe gilt im umgekehrten Fall.

3.Takt

- Brennertaster betätigen.
- Superpuls-Funktion wird beendet.
- Slope im Endprogramm P_{END}. für die Zeit t_{end}.

4.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Drahtvorschubmotor stoppt.
- Lichtbogen erlischt nach Ablauf der eingestellten Drahtrückbrandzeit.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

HINWEIS

Diese Funktion kann nur mit der Software PC300.Net aktiviert und bearbeitet werden!

- (Siehe Betriebsanleitung Software)

4-Takt-Spezial mit Superpuls

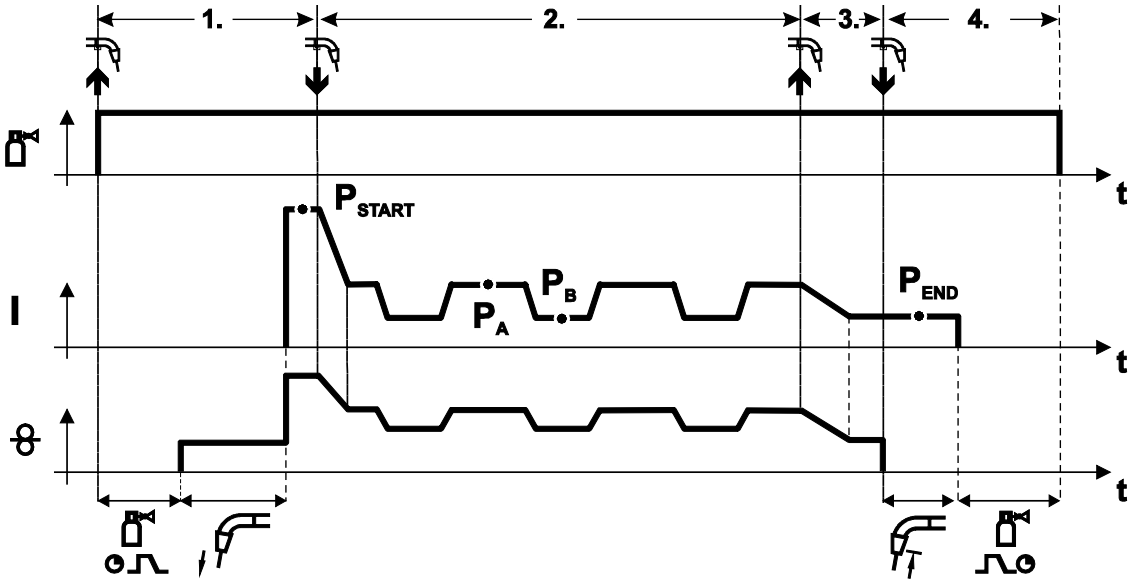


Abbildung 5-21

1.Takt
- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).
- Drahtvorschubmotor läuft mit „Einschleichgeschwindigkeit“.
- Lichtbogen zündet nachdem die Drahtelektrode auf das Werkstück auftrifft. Schweißstrom fließt (Startprogramm P_{START} für die Zeit t_{start}).

2.Takt
- Brennertaster loslassen.
- Slope auf Hauptprogramm P_A.
- Starten der Superpuls-Funktion beginnend mit dem Hauptprogramm P_A: Die Schweißparameter wechseln mit den vorgegebenen Zeiten (t_2 und t_3) zwischen dem Hauptprogramm P_A und dem verminderten Hauptprogramm P_B.

3.Takt
- Brennertaster betätigen.
- Superpuls-Funktion wird beendet.
- Slope im Endprogramm P_{END}. für die Zeit t_{end}.

4.Takt
- Brennertaster loslassen.
- Drahtvorschubmotor stoppt.
- Lichtbogen erlischt nach Ablauf der eingestellten Drahtrückbrandzeit.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

5.10.6.2 MIG/MAG-Zwangsabschaltung

HINWEIS

Das Schweißgerät beendet den Zünd- bzw. Schweißvorgang bei
- Zündfehler (bis 5 s nach dem Startsignal fließt kein Schweißstrom).
- Lichtbogenabriss (Lichtbogen länger als 5 s unterbrochen).

5.10.7 rootArc

Gut modellierbarer Kurzlichtbogen zur mühelosen Spaltüberbrückung und Zwangslagenschweißung.

Abbildung 5-22

- Spritzerreduzierung im Vergleich zum Standard-Kurzlichtbogen
- Gute Wurzelausbildung und sichere Flankenerfassung
- Un- und niedriglegierte Stähle
- Manuelle und automatisierte Anwendungen

rootArc-Schweißen bis:		Ø Draht (mm)											
		0,6		0,8		0,9		1		1,2		1,6	
Material	Gas	JOB		JOB		JOB		JOB		JOB		JOB	
Stahl	CO2	x	x	x	x	x	x	204	6,0	205	5,0	x	x
	Ar 80-90%	x	x	x	x	x	x	206	6,0	207	5,0	x	x

HINWEIS

Instabiler Lichtbogen!
Nicht vollständig abgerollte Schweißstromleitungen können Störungen (Flackern) des Lichtbogens hervorrufen.

- Schweißstromleitungen, Schweißbrenner- und ggf. Zwischenschlauchpakete vollständig abrollen. Schlaufen vermeiden!

5.10.8 forceArc

Wärmeminimierter, richtungsstabiler, druckvoller Lichtbogen mit tiefem Einbrand für den oberen Leistungsbereich.

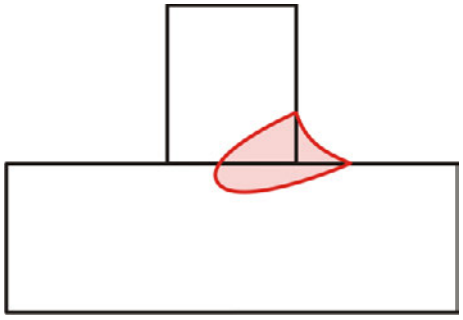


Abbildung 5-23

- Kleinerer Nahtöffnungswinkel durch tiefen Einbrand und richtungsstabilen Lichtbogen
- Hervorragende Wurzel- und Flankenerfassung
- Sicheres Schweißen auch mit sehr langen Drahtenden (Stickout)
- Reduzierung von Einbrandkerben
- Un-, niedrig- und hochlegierte Stähle sowie hochfeste Feinkornbaustähle
- Manuelle und automatisierte Anwendungen

forceArc-Schweißen ab:		**Ø Draht (mm)**							
		0,8		**1**		**1,2**		**1,6**	
Material	**Gas**	JOB	⌀	JOB	⌀	JOB	⌀	JOB	⌀
Stahl	**Ar 91-99%**	190	17,0	254	12,0	255	9,5	256	7,0
	Ar 80-90%	189	17,0	179	12,0	180	9,5	181	6,0
CrNi	**Ar 91-99%**	x	x	251	12,0	252	12,0	253	6,0

Nach Anwahl des forceArc Verfahrens (siehe Kapitel „MIG/MAG-Schweißaufgabenanwahl“) stehen diese Eigenschaften zur Verfügung.

Ebenso wie beim Impulslichtbogenschweißen ist beim forceArc-Schweißen besonders auf gute Qualität der Schweißstromanbindung zu achten!

- Schweißstromleitungen möglichst kurz halten und Leitungsquerschnitte ausreichend dimensionieren!
- Schweißstromleitungen, Schweißbrenner- und ggf. Zwischenschlauchpakete vollständig abrollen. Schlaufen vermeiden!
- Dem hohen Leistungsbereich angepassten wassergekühlte Schweißbrenner verwenden.
- Beim Verschweißen von unlegiertem Stahl, Schweißdraht mit ausreichend Verkupferung verwenden. Die Drahtspule sollte Lagenspulung aufweisen.

HINWEIS

☞ **Instabiler Lichtbogen!**
Nicht vollständig abgerollte Schweißstromleitungen können Störungen (Flackern) des Lichtbogens hervorrufen.

- Schweißstromleitungen, Schweißbrenner- und ggf. Zwischenschlauchpakete vollständig abrollen. Schlaufen vermeiden!

5.10.9 MIG/MAG-Programmablauf (Modus „Program-Steps“)

Bestimmte Werkstoffe wie z. B. Aluminium benötigen spezielle Funktionen damit sie sicher und mit hoher Qualität geschweißt werden können. Dabei wird die Betriebsart 4-Takt-Spezial mit folgenden Programmen eingesetzt:

- Startprogramm P_{START} (Reduzierung von Kaltstellen am Nahtanfang)
- Hauptprogramm P_A (Dauerschweißen)
- vermindertes Hauptprogramm P_B (gezielte Wärmereduzierung)
- Endprogramm $P_{END)}$ (Minimierung von Endkratern durch gezielte Wärmereduzierung)

Die Programme beinhalten Parameter wie Drahtgeschwindigkeit (Arbeitspunkt), Korrektur der Lichtbogenlänge, Slope-Zeiten, Programmzeitdauer u. a.

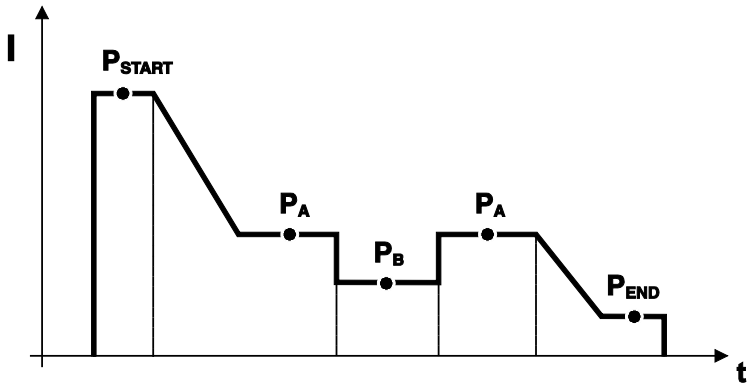


Abbildung 5-24

In jedem JOB kann für das Start-, verminderte Haupt- und Endprogramm getrennt festgelegt werden, ob ins Impulsverfahren gewechselt werden soll.

Diese Eigenschaften werden mit dem JOB im Schweißgerät gespeichert. So sind ab Werk in allen forceArc JOBs Impulsverfahren während des Endprogramms aktiv.

HINWEIS

Diese Funktion kann nur mit der Software PC300.Net aktiviert und bearbeitet werden!

- (Siehe Betriebsanleitung Software)

5.10.9.1 Anwahl der Programmablaufparameter mit Schweißgerätesteuerung M3.19

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	1 x	Anwahl Modus Programmablauf	Program-Steps
	n x	Anwahl der Parameter mit den Tasten „Up“ und „Down“ (links)	
	n x	Anpassen des angewählten Parameters mit den Tasten „Up“ und „Down“ (rechts)	
	3 x	Gerät wieder zurück im Modus Anzeige	

5.10.9.2 MIG/MAG-Parameterübersicht M3.19

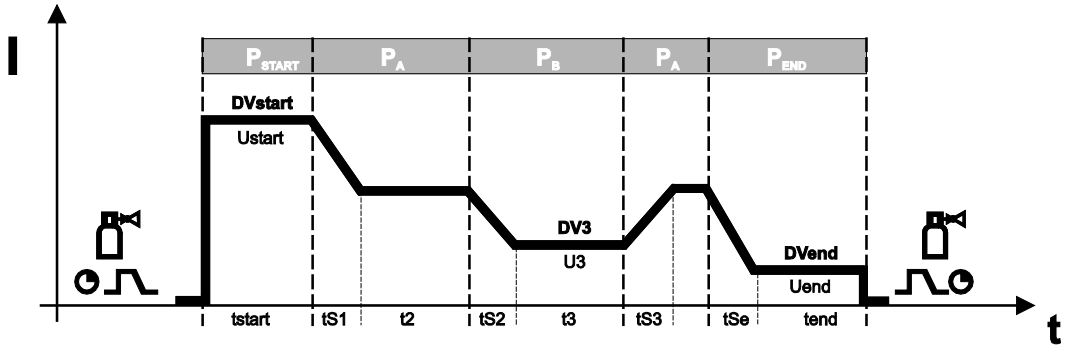


Abbildung 5-25

Grundparameter

Anzeige	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
GASstr	Gasvorströmzeit	0,0 s bis 20,0 s
Startprogramm P_{START}		
DVstr (r)	Drahtgeschwindigkeit, relativ	1 % bis 200 %
DVstr (a)	Drahtgeschwindigkeit, absolut	0,1 m/min bis 40 m/min
Ustart	Lichtbogenlängenkorrektur	-9,9 V bis +9,9 V
tstart	Dauer	0,0 s bis 20,0 s
Hauptprogramm P_A		
tS1	Slope-Dauer von P_{START} auf P_A	0,0 s bis 20,0 s
t2	Dauer (Punktzeit und Superpuls)	0,01 s bis 20,0 s
tS2	Slope-Dauer von P_A auf P_B	0,00 s bis 20,0 s
Vermindertes Hauptprogramm P_B		
DV3 (r)	Drahtgeschwindigkeit, relativ	1 % bis 200 %
DV3 (a)	Drahtgeschwindigkeit, absolut	0,1 m/min bis 40 m/min
U3	Lichtbogenlängen-Korrektur	-9,9 V bis +9,9 V
t3	Dauer	0,01 s bis 20,0 s
tS3	Slope-Dauer von P_B auf P_A	0,00 s bis 20,0 s
Alternat	Schweißverfahrensumschaltung aktivieren (nur Impulslichtbogenschweißgeräte)	1 (=aktiv) 0 (=nicht aktiv)
Endprogramm P_{END}		
tSe	Slope-Dauer von P_A auf P_{END}	0,0 s bis 20 s
DVend (r)	Drahtgeschwindigkeit, relativ	1 % bis 200 %
DVend (a)	Drahtgeschwindigkeit, absolut	0,1 m/min bis 40 m/min
Uend	Lichtbogenlängenkorrektur	-9,9 V bis +9,9 V
tend	Dauer (Superpuls)	0,0 s bis 20 s

Grundparameter

Anzeige	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
RUECK	Drahtrückbranddauer	2 bis 500
GASend:	Gasnachströmzeit	0,0 s bis 20 s
N-TAKT	Sonderanwendungen, nicht in Standard-Serie verfügbar	-
ALTERNAT	4-Takt-Betrieb mit wechselnden Schweißverfahren	1 (=aktiv) 0 (=nicht aktiv)

Die Drahtvorschubgeschwindigkeiten DVStart (Startprogramm), DV3 (vermindertes Hauptprogramm) und DVEnd (Endprogramm) sind ab Werk "Relativ-Programme". Das bedeutet sie sind prozentual vom eingestellten Drahtvorschubwert DV2 (Hauptprogramm A) abhängig.

Alle Drahtvorschubwerte können auch absolut (unabhängig von anderen Werten) vorgeben werden. Hierzu muss die Absolut-Funktion (Abs-Fkt = 1) umgeschaltet werden:

5.10.9.3 Beispiel, Heftschweißen (2-Takt)

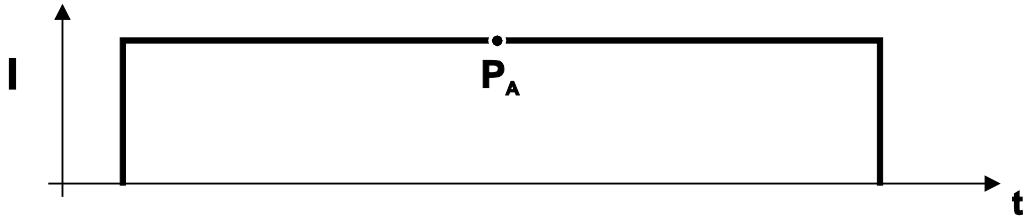


Abbildung 5-26

Grundparameter

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
GASstr	Gasvorströmzeit	0 s bis 20 s
GASend:	Gasnachströmzeit	0 s bis 20 s
RUECK	Drahtrückbrandlänge	2 bis 500

Hauptprogramm P_A

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
	Einstellung der Drahtgeschwindigkeit	

5.10.9.4 Beispiel, Aluminium-Heftschweißen (2-Takt-Spezial)

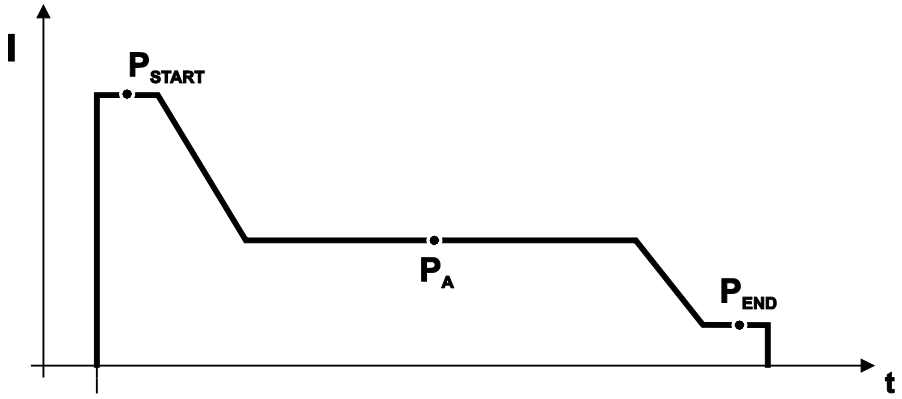


Abbildung 5-27

Grundparameter

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
GASstr	Gasvorströmzeit	0 s bis 20 s
GASend:	Gasnachströmzeit	0 s bis 20 s
RUECK	Drahtrückbrandlänge	2 bis 500

Startprogramm P_{START}

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
DVstart	Drahtgeschwindigkeit	0 % bis 200 %
Ustart	Lichtbogenlängenkorrektur	-9,9 V bis +9,9 V
tstart	Dauer	0 s bis 20 s

Hauptprogramm P_A

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
	Einstellung der Drahtgeschwindigkeit	

Endkraterprogramm P_{END}

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
DVend	Drahtgeschwindigkeit	0 % bis 200 %
Uend	Lichtbogenlängenkorrektur	-9,9 V bis +9,9 V
tend	Dauer	0 s bis 20 s

5.10.9.5 Beispiel, Aluminium-Schweißen (4-Takt-Spezial)

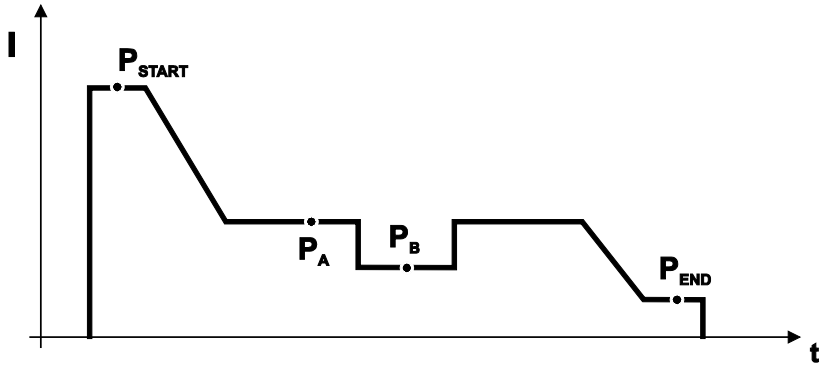


Abbildung 5-28

Grundparameter

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
GASstr	Gasvorströmzeit	0 s bis 20 s
GASend:	Gasnachströmzeit	0 s bis 20 s
RUECK	Drahtrückbrandlänge	2 bis 500

Startprogramm P_{START}

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
DVstart	Drahtgeschwindigkeit	0 % bis 200 %
Ustart	Lichtbogenlängenkorrektur	-9,9 V bis +9,9 V
tstart	Dauer	0 s bis 20 s

Hauptprogramm P_A

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
	Einstellung der Drahtgeschwindigkeit	

Vermindertes Hauptprogramm P_B

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
DV3	Drahtgeschwindigkeit	0 % bis 200 %
U3	Lichtbogenlängenkorrektur	-9,9 V bis +9,9 V

Endkraterprogramm P_{END}

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
tSend	Slope-Zeit von P_A oder P_B auf P_{END}	0 s bis 20 s
DVend	Drahtgeschwindigkeit	0 % bis 200 %
Uend	Lichtbogenlängenkorrektur	-9,9 V bis +9,9 V
tend	Dauer	0 s bis 20 s

5.10.9.6 Beispiel, Sichtnähte (4-Takt-Superpuls)

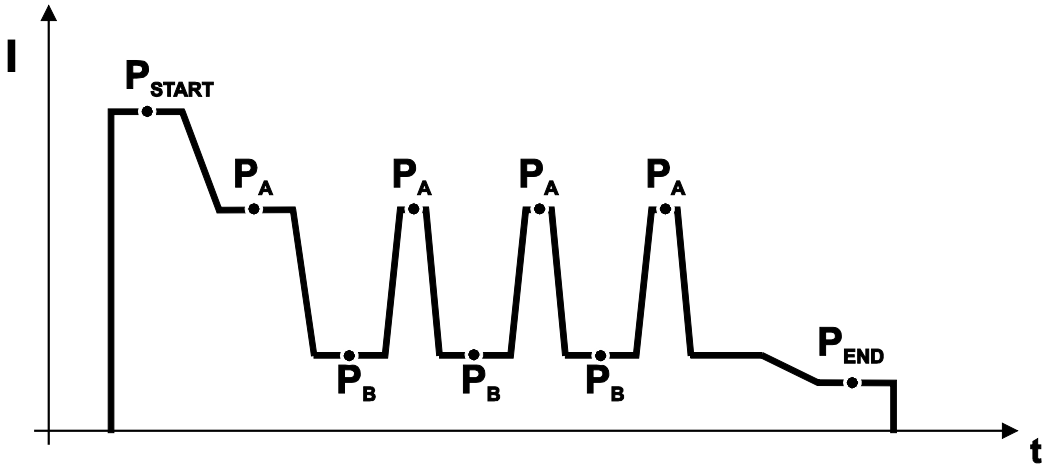


Abbildung 5-29

Grundparameter

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
GASstr	Gasvorströmzeit	0 s bis 20 s
GASend:	Gasnachströmzeit	0 s bis 20 s
RUECK	Drahtrückbrandlänge	2 bis 500
PROC.SP.	Verfahrgeschwindigkeit	10 cm bis 200 cm

Start-Programm P_{START}

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
DVstart	Drahtgeschwindigkeit	0 % bis 200 %
Ustart	Lichtbogenlängenkorrektur	-9,9 V bis +9,9 V
tstart	Dauer	0 s bis 20 s

Haupt-Programm P_A

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
tS1	Slope-Zeit von P_{START}, auf P_A	0 s bis 20 s
DV3	Einstellung der Drahtgeschwindigkeit	0 % bis 200 %
t2	Dauer	0,1 s bis 20 s
tS3	Slope-Zeit von P_B auf P_A	0 s bis 20 s

Vermindertes Haupt-Programm P_B

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
tS2	Slope-Zeit von P_A auf P_B	0 s bis 20 s
DV3	Drahtgeschwindigkeit	0 % bis 200 %
U3	Lichtbogenlängenkorrektur	-9,9 V bis +9,9 V
t3	Dauer	0,1 s bis 20 s

Endkrater-Programm P_{END}

Schweißparameter	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
tSend	Slope-Zeit von P_A oder P_B auf P_{END}	0 s bis 20 s
DVend	Drahtgeschwindigkeit	0 % bis 200 %
Uend	Lichtbogenlängenkorrektur	-9,9 V bis +9,9 V
tend	Dauer	0 s bis 20 s

5.10.10 Konfiguration Verfahrensumschaltung

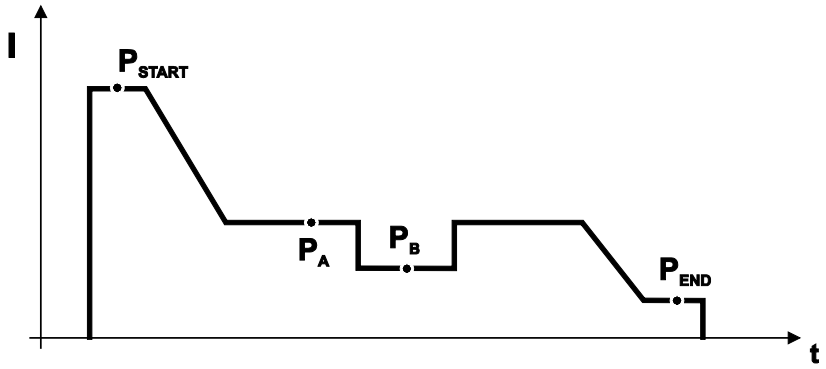


Abbildung 5-30

Parameter	Programm	Einstellmöglichkeit	Betrifft Betriebsart
	P_A / P_B	**Schweißverfahrenswechsel** Falls P_A ein Standardlichtbogenverfahren beinhaltet, wird ins Impulslichtbogenverfahren gewechselt und umgekehrt.	2/4-Takt-Betrieb mit wechselnden Schweißverfahren 2/4-Takt-Spezial mit wechselnden Schweißverfahren 4-Takt Spezial mit Schweißverfahrensumschaltung
	P_{START}	**Impulslichtbogenschweißverfahren ein/aus**	alle 2-Takt-Spezial alle 4-Takt-Spezial
	P_{END}	**Impulslichtbogenschweißverfahren ein/aus** (Ab Werk bei allen forceArc JOBs eingeschaltet)	alle 2-Takt-Spezial alle 4-Takt-Spezial

Die Einstellungen werden mit dem JOB gespeichert und gelten für alle Programme des JOBs.

5.10.11 Modus Hauptprogramm A

Verschiedene Schweißaufgaben oder Positionen an einem Werkstück benötigen unterschiedliche Schweißleistungen (Arbeitspunkte) bzw. Schweißprogramme. In jedem der bis zu 16 Programme werden folgende Parameter gespeichert:

- Betriebsart
- Schweißart
- Superpulsen (EIN/AUS)
- Drahtvorschubgeschwindigkeit (DV2)
- Spannungskorrektur (U2)
- Dynamik (DYN2)

HINWEIS

P_{START}, P_B, und P_{END} sind ab Werk Relativprogramme. Sie sind prozentual abhängig vom Drahtvorschubwert des Hauptprogramms P_A.
Umschalten zwischen relativen und absoluten Drahtvorschubwerten, siehe Kapitel „Umschaltung DV-Geschwindigkeit (absolut / relativ)“.

Der Anwender kann mit folgenden Komponenten die Schweißparameter der Hauptprogramme ändern.

	Programm-Umschaltung	Programm	Betriebsart	Schweißart	Superpuls	Draht-geschwin-digkeit	Spannungs-korrektur	Dynamik
M3.19 Steuerung Schweißgerät	nein	P0	nein		ja	nein		
		P1...15				ja		
M3.00 Steuerung Drahtvorschub	ja 5)	P0	ja 2)		nein	ja 1)	ja 1)	ja 1)
		P1...15	nein			nein		
M3.70 Steuerung Drahtvorschub	ja	P0	ja			ja 1)	ja 3)	
		P1...15				ja		
R20 Fernsteller	ja 3)	P0	nein			ja 1)		nein
		P1...9				nein		
R40 Fernsteller	ja 4)	P0	nein	ja		ja 3)		nein
		P1...15		ja				
R50 Fernsteller	ja 4)	P0	ja			ja 1)	ja 2)	
		P1...15				ja		
PC300.Net Software	nein	P0	ja			nein		
		P1...15	ja					
UP / DOWN Schweißbrenner	ja	P0	nein			ja	nein	
		P1...9				nein		
Powercontrol 1 Schweißbrenner	ja	P0	nein			ja	nein	
		P1...15				nein		
Powercontrol 1 2D Schweißbrenner	ja	P0	nein			ja	nein	
		P1...15				nein		
Powercontrol 2 Schweißbrenner	ja	P0	nein			ja		nein
		P1...15						

1) Einstellung erfolgt mit Drehknopf
2) Einstellung erfolgt mit Umschalter
3) Interner Speicher
4) Powercontrol-Brenner nicht angeschlossen
5) Powercontrol-Brenner angeschlossen

Beispiel 1: Werkstücke mit unterschiedlichen Blechdicken Schweißen (2-Takt)

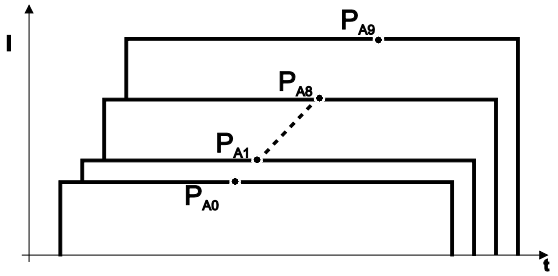


Abbildung 5-31

Beispiel 2: Verschiedene Positionen an einem Werkstück Schweißen (4-Takt)

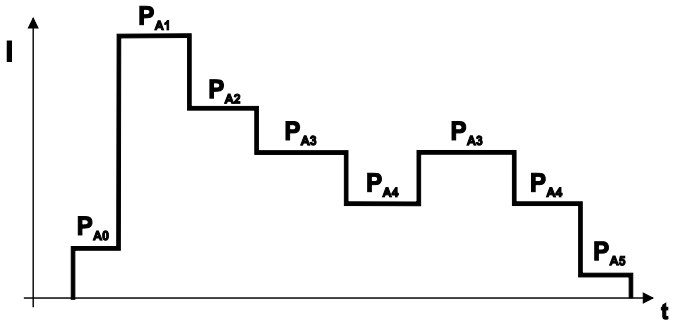


Abbildung 5-32

Beispiel 3: Aluminium-Schweißen unterschiedlicher Blechdicken (2 oder 4-Takt-Spezial)

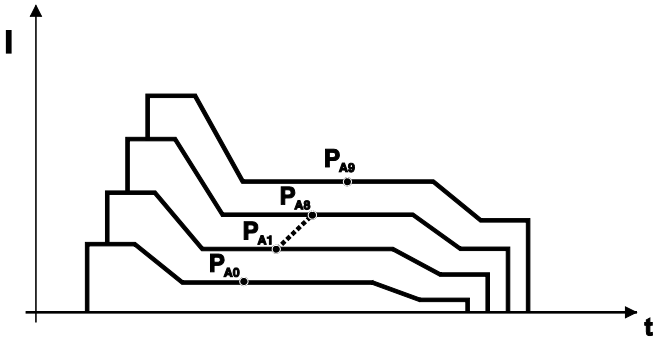


Abbildung 5-33

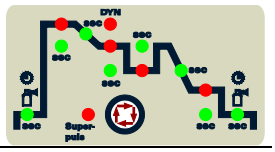
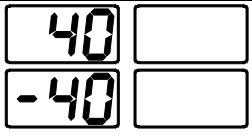
HINWEIS

Es können bis zu 16 Programme (P_{A0} bis P_{A15}) definiert werden.
In jedem Programm kann ein Arbeitspunkt (Drahtgeschwindigkeit, Korrektur der Lichtbogenlänge, Dynamik / Drosselwirkung) fest hinterlegt werden.
Ausgenommen ist Programm P0: Die Arbeitspunkteinstellung erfolgt hier manuell.
Änderungen der Schweißparameter werden sofort abgespeichert!

5.10.11.1 Anwahl der Parameter (Programm A) Schweißgerätesteuerung M3.19

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	2 x	Anwahl Modus Hauptprogram A	Program A
	n x	Anwahl der Schweißprogramme mit den Tasten „Up“ und „Down“ (links)	
	n x	Wertänderung des angewählten Schweißparameters mit den Tasten „Up“ und „Down“ (rechts)	
	2 x	Gerät wieder zurück im Modus Anzeige	

5.10.11.2 Anwahl der Parameter (Programm A) mit Drahtvorschubgerätssteuerung M3.70

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	n x	Schweißdatenanzeige auf Programmanzeige umstellen. (Signalleuchte **PROG** leuchtet)	
		Programmnummer anwählen. Anzeige-Beispiel: Programm „1“.	
	n x	Programmablaufparameter „Hauptprogramm (P_A)“ anwählen. (Signalleuchte leuchtet)	
		Drahtgeschwindigkeit einstellen. (Absolutwert)	
		Lichtbogenlängenkorrektur einstellen. Anzeige-Beispiel: Korrektur „-0,8 V“ (Einstellbereich: -9,9 V bis +9,9 V)	
	1 x	Programmablaufparameter „Dynamik“ anwählen. (Signalleuchte **DYN** leuchtet)	
		Dynamik einstellen. (Einstellbereich 40 bis -40) 40: Lichtbogen hart und schmal. -40: Lichtbogen weich und breit.	

HINWEIS

Änderungen der Schweißparameter können nur vorgenommen werden, wenn der Schlüsselschalter auf Stellung „1“ steht.

Ausnahme Programm 0 (manueller Betrieb).
Dieses Programm kann jederzeit geändert werden.

5.10.11.3 MIG/MAG-Parameterübersicht M3.19

Verschiedene Schweißaufgaben oder Positionen an einem Werkstück benötigen unterschiedliche Schweißleistungen (Arbeitspunkte) bzw. Schweißprogramme.

Für jedes Programm können

- Drahtgeschwindigkeit
- Korrektur der Lichtbogenlänge und
- Dynamik / Drosselwirkung

separat eingestellt werden.

Es können bis zu 15 Programm (P1 bis P15) definiert werden, zwischen denen während des Schweißvorgangs umgeschaltet werden kann.

Anzeige	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
akt.Prg.: X	Aktives Hauptprogramm A	**0 bis 15**
P0 U2 :+0,0 V	Lichtbogenlängenkorrektur (Lichtbogenlänge durch Stromquelle / Korrektur durch DV-Gerät)	**-9,9 V bis +9,9 V**
P1 15 UK :+2,0 V	Einschränkung des Einstellungsbereichs der Spannungskorrektur im Programmbetrieb	**0,0 V bis +9,9 V**
P1 15 DK : 20 %	Einschränkung des Drahtkorrekturbereiches (weitere Hinweise siehe ggf. Betriebsanleitung zum Drahtvorschubgerät)	**0 % bis 30 %**
P1 DV2 :+2,0 m/m	Drahtgeschwindigkeit	**0,1 m/min bis 20,0 m/min**
P1 U2 :+0,0 V	Lichtbogenlängenkorrektur	**-9,9 V bis +9,9 V**
P1 DYN2: + 0	Dynamik / Drosselwirkung	**-40 % bis +40 %**
P2 bis P14	P2 bis P14	**P2 bis P14**
P15 DV2 :+2,0 m/m	Drahtgeschwindigkeit	**0,1 m/min bis 20,0 m/min**
P15 U2 :+0,0 V	Lichtbogenlängenkorrektur	**-9,9 V bis +9,9 V**
P15 DYN2: + 0	Dynamik / Drosselwirkung	**-40 % bis +40 %**

5.10.12 MIG/MAG-Standardbrenner

Der Brennertaster des MIG-Schweißbrenners dient grundsätzlich dem Starten und Beenden des Schweißvorgangs.

Bedienelemente	Funktionen
Brennertaster	• Schweißen Starten / Beenden

Darüber hinaus sind, je nach Gerätetyp und Steuerungskonfiguration, weitere Funktionen durch Tippen des Brennertasters möglich:

- Umschalten zwischen Schweißprogrammen (siehe Kapitel "Programmumschaltung mit Standardbrennern (P8)").
- Umschalten zwischen Impuls- und Standardschweißen in der Betriebsart 4-Takt-Spezial.
- Umschalten zwischen Drahtvorschubgeräten bei Doppelbetrieb (siehe Kapitel „Gerätesteuerungen M3.70 / M3.71 - Sonderparameter, Einstellung Einzel- oder Doppelbetrieb (P10)“).

5.10.13 MIG/MAG-Sonderbrenner

HINWEIS

In Verbindung mit einem Drahtvorschubgerät mit der Steuerung M3.00 stehen nicht alle Sonderbrenner bzw. Sonderfunktionen zur Verfügung. Die Unterschiede sind in der Betriebsanleitung zu dem Drahtvorschubgerät aufgelistet!

Funktionsbeschreibungen und weiterführende Hinweise entnehmen Sie der Betriebsanleitung zum jeweiligen Schweißbrenner!

Folgende Sonderbrenner können zusammen mit diesem Schweißgerät genutzt werden:

- UP/DOWN-Schweißbrenner mit einer Wippe
  - zur Einstellung der Schweißleistung (in Programm 0) oder
  - zum Abrufen von bis zu 10 Schweißprogrammen (in den Programmen 0-9).
- POWERCONTROL 1 Schweißbrenner mit einer Wippe und dreistelliger Digitalanzeige
  - Zur Einstellung und Anzeige der Schweißleistung (in Programm 0) oder
  - zum Abrufen und Anzeigen von bis zu 10 Schweißprogrammen (in den Programmen 0-9).
- POWERCONTROL 2 Schweißbrenner mit vier Tasten und dreistelliger Digitalanzeige
  - zur Einstellung und Anzeige der Schweißleistung und Spannungskorrektur oder
  - zum Abrufen von Programmen und JOBs, sowie zur Anzeige der entsprechenden Parameter
- Push/Pull-Schweißbrenner mit integriertem Drahtvorschubantrieb
  - zur gleichmäßigen Drahtförderung bei besonders langen Schlauchpaketen
  - und ggf. Potentiometer zur Regelung der Drahtgeschwindigkeit

5.10.13.1 Programm- und Up/Down-Betrieb

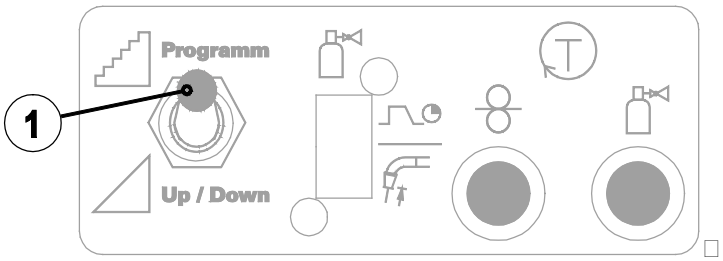


Abbildung 5-34

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		**Umschalter Schweißbrennerfunktion** (Sonderschweißbrenner erforderlich) Programm — Programme oder JOBs umschalten Up / Down — Schweißleistung stufenlos einstellen

5.11 WIG-Schweißen

5.11.1 Anschluss Schweißbrenner

HINWEIS

WIG-Schweißbrenner zum Anschluss an einen Eurozentralanschluss sind in zwei Ausführungen verwendbar:

- WIG-Kombischweißbrenner werden am Eurozentralanschluss des Drahtvorschubgerätes und am Schweißstromanschluss (-) der Stromquelle angeschlossen.
- WIG-Schweißbrenner in der Ausführung (EZA) werden ausschließlich am Eurozentralanschluss des Drahtvorschubgerätes angeschlossen. Hierzu muss die Schweißstromleitung des Zwischenschlauchpaketes, auf der Geräterückseite, mit dem Schweißstromanschluss (-) verbunden sein!

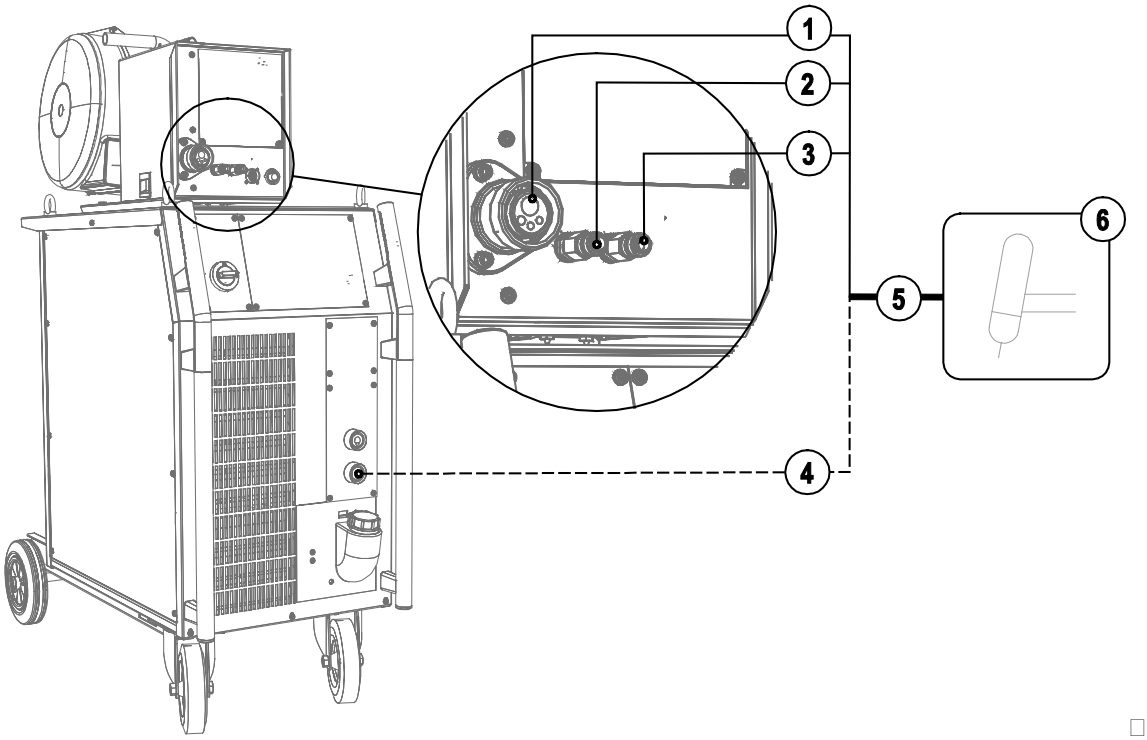


Abbildung 5-35

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		**Eurozentralanschluss** Schweißstrom, Schutzgas und Brennertaster integriert
2		**Schnellverschlusskupplung (rot)** Kühlmittelrücklauf
3		**Schnellverschlusskupplung (blau)** Kühlmittelvorlauf
4		**Anschlussbuchse, Schweißstrom „-“** • WIG-Schweißen: Schweißstromanschluss für Schweißbrenner
5		**Schweißbrennerschlauchpaket**
6		**Schweißbrenner**

- Zentralstecker des Schweißbrenners in den Eurozentralanschluss einführen und mit Überwurfmutter sichern.
- Schweißstromstecker des Kombibrenners in die Anschlussbuchse, Schweißstrom (-) stecken und durch Rechtsdrehen verriegeln (ausschließlich bei Variante mit separatem Schweißstromanschluss).
- Anschlussnippel der Kühlwasserschläuche in entsprechende Schnellverschlusskupplungen einrasten:
  Rücklauf rot an Schnellverschlusskupplung, rot (Kühlmittelrücklauf) und
  Vorlauf blau an Schnellverschlusskupplung, blau (Kühlmittelvorlauf).

5.11.2 Anschluss Werkstückleitung

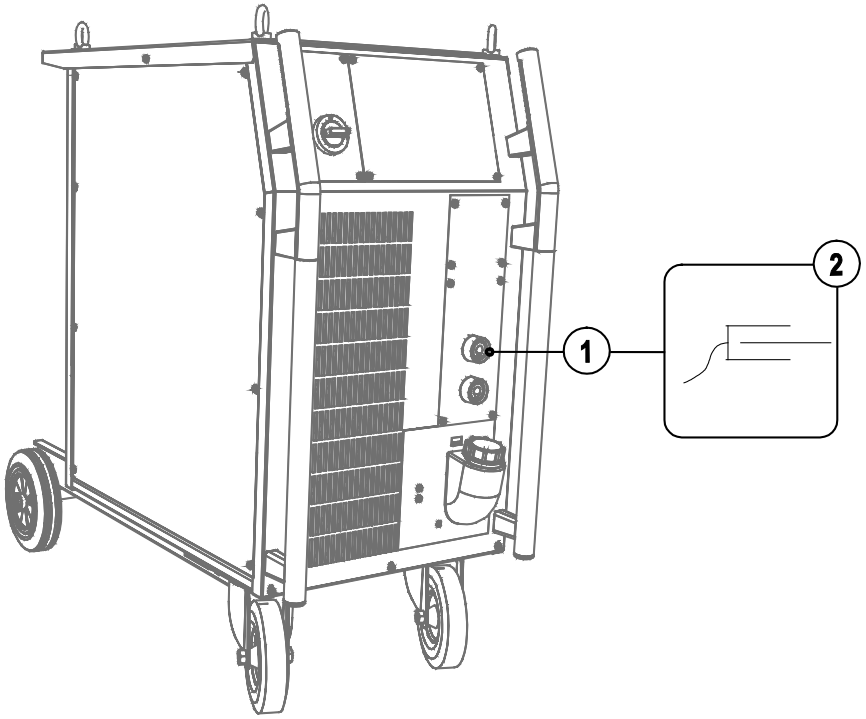


Abbildung 5-36

Pos.	Symbol	Beschreibung
1	+	**Anschlussbuchse, Schweißstrom „+“** • WIG-Schweißen: Werkstückanschluss
2		**Werkstück**

- Kabelstecker der Werkstückleitung in die Anschlussbuchse, Schweißstrom „+“ stecken und durch Rechtsdrehung verriegeln.

5.11.3 Schweißaufgabenanwahl

HINWEIS

Die Schweißaufgabenanwahl ist ein Zusammenspiel der Steuerungen von Schweißgerät und Drahtvorschubgerät. Nachdem die Grundeinstellung am Schweißgerät vorgenommen wurde, können Arbeitspunkt und weitere Parameter am Drahtvorschubgerät eingestellt werden.

5.11.3.1 Schweißgerätesteuerung M3.19 und Drahtvorschubgerätesteuerung M3.00

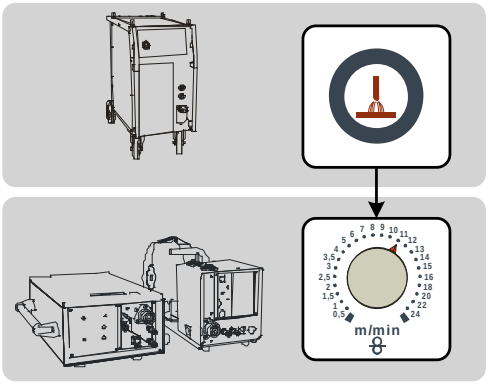
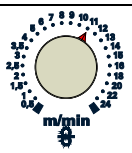


Abbildung 5-37

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	n x	Die verschiedenen Schweißverfahren werden durchgewählt bis die Signalleuchte des geforderten Schweißverfahrens leuchtet.	Sollwerte für Schweißstrom und -spannung werden angezeigt.
		Schweißstrom wird eingestellt	Schweißstrom und Spannung ändern sich entsprechend der Einstellung

5.11.3.2 Schweißgerätesteuerung M3.19 und Drahtvorschubgerätesteuerung M3.70

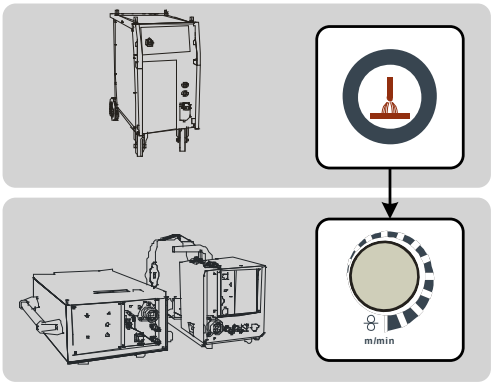
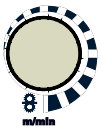


Abbildung 5-38

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	n x	Die verschiedenen Schweißverfahren werden durchgewählt bis die Signalleuchte des geforderten Schweißverfahrens leuchtet.	Sollwerte für Schweißstrom und -spannung werden angezeigt.
		Schweißstrom wird eingestellt.	Sollwerteinstellung

5.11.4 WIG-Schweißdatenanzeige

Links und rechts der Steuerungsanzeigen finden sich die Tasten „Parameteranwahl“ ( ). Sie dienen der Auswahl anzuzeigender Schweißparameter.

Jeder Tastendruck schaltet die Anzeige zum nächsten Parameter weiter (LED neben der Taste zeigen die Auswahl an). Nach Erreichen des letzten Parameters wird beim Ersten neu begonnen.

Abbildung 5-39

Im Schweißverfahren WIG sind 4 Schweißparameter anwählbar:

Schweißstrom und Wolframelektrodendurchmesser (linke Seite) und Schweißspannung und JOB-Nr. (rechte Seite).

Die Parameter können vor (Sollwerte) oder während (Istwerte) dem Schweißen angezeigt werden.

	Vor dem Schweißen	Während dem Schweißen	
Parameter	**Sollwert**	**Istwert**	**Sollwert**
Schweißstrom	☑	☑	☐
Wolfram-Elektrodendurchmesser	☑	☐	☑
Schweißspannung	☑	☑	☐
JOB-Nr.	☑	☐	☑
Betriebsstundenzähler	☐	☑	☐

5.11.5 WIG-Lichtbogenzündung

5.11.5.1 Liftarc-Zündung

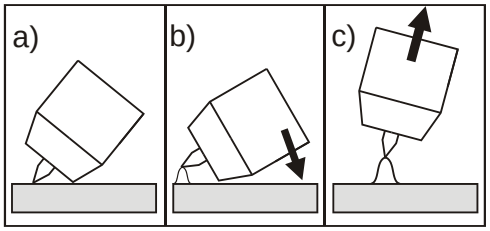


Abbildung 5-40

Der Lichtbogen wird mit Werkstückberührung gezündet:

a) Die Brennergasdüse und Wolframelektrodenspitze vorsichtig auf das Werkstück aufsetzen und Brennertaster betätigen (Liftarcstrom fließt, unabhängig vom eingestellten Hauptstrom)

b) Brenner über Brennergasdüse neigen bis zwischen Elektrodenspitze und Werkstück ca. 2-3 mm Abstand bestehen. Der Lichtbogen zündet und der Schweißstrom steigt, je nach eingestellter Betriebsart, auf den eingestellten Start- bzw. Hauptstrom an.

c) Brenner abheben und in Normallage schwenken.

Beenden des Schweißvorgangs: Brennertaster loslassen bzw. betätigen und loslassen je nach angewählter Betriebsart.

5.11.6 Pulsen, Funktionsabläufe

5.11.6.1 Zeichen- und Funktionserklärung

Symbol	Bedeutung
	Brennertaster betätigen
	Brennertaster loslassen
	Brennertaster tippen (kurzes Drücken und Loslassen)
	Schutzgas strömt
I	Schweißleistung
	Gasvorströmen
	Gasnachströmen
	2-Takt
	2-Takt-Spezial
	4-Takt
	4-Takt-Spezial
t	Zeit
P_{START}	Startprogramm
P_A	Hauptprogramm
P_B	vermindertes Hauptprogramm
P_{END}	Endprogramm
tS1	Slope-Zeit von PSTART, auf PA

2-Takt-Betrieb

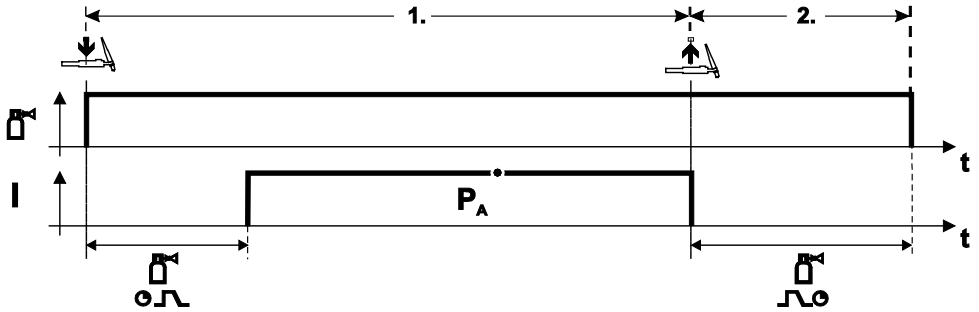


Abbildung 5-41

Anwahl

- Betriebsart 2-Takt anwählen.

1.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).

Die Lichtbogen-Zündung erfolgt mit Liftarc.

- Schweißstrom fließt mit vorgewählter Einstellung.

2.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Lichtbogen erlischt.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

2-Takt-Spezial

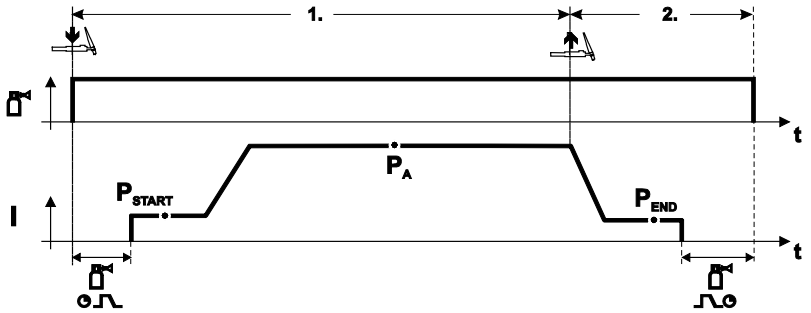


Abbildung 5-42

Anwahl

- Betriebsart 2-Takt-Spezial anwählen.

1.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).

Die Lichtbogen-Zündung erfolgt mit Liftarc.

- Schweißstrom fließt mit vorgewählter Einstellung im Startprogramm „P_{START}“.
- Nach Ablauf der Startstromzeit „tstart“ erfolgt der Schweißstromanstieg mit der eingestellten Upslope-Zeit „tS1“ auf das Hauptprogramm „P_A“.

2.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Der Schweißstrom sinkt mit der Downslope-Zeit „tSe“ auf das Endprogramm „P_{END}“.
- Nach Ablauf der Endstrom-Zeit „tend“ erlischt der Lichtbogen.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

4-Takt-Betrieb

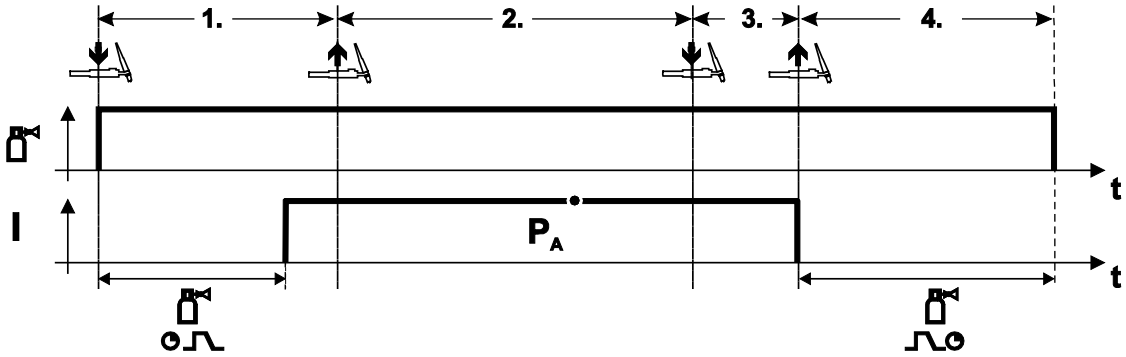


Abbildung 5-43

Anwahl

- Betriebsart 4-Takt anwählen.

1.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).

Die Lichtbogen-Zündung erfolgt mit Liftarc.

- Schweißstrom fließt mit vorgewählter Einstellung.

2.Takt

- Brennertaster loslassen (ohne Auswirkung).

3.Takt

- Brennertaster betätigen (ohne Auswirkung).

4.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Lichtbogen erlischt.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

4-Takt-Spezial

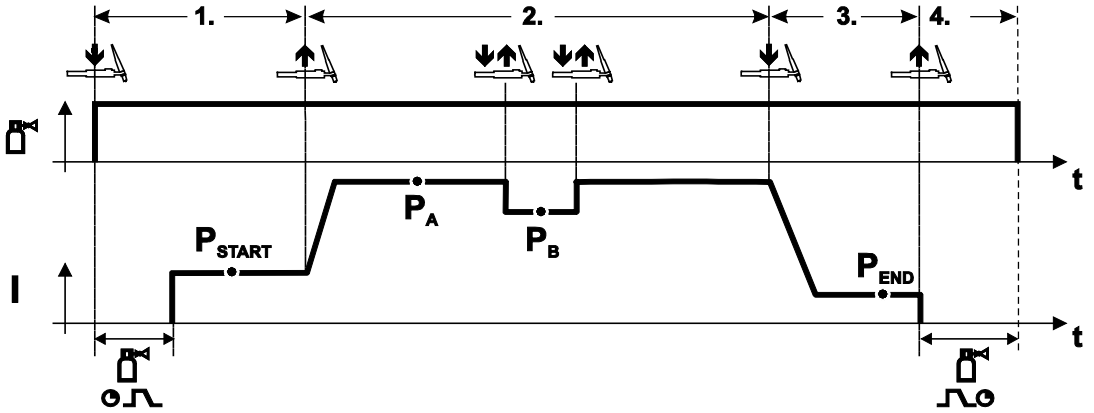


Abbildung 5-44

Anwahl

- Betriebsart 4-Takt- Spezial anwählen.

1.Takt

- Brennertaster betätigen und halten.
- Schutzgas strömt aus (Gasvorströmen).

Die Lichtbogen-Zündung erfolgt mit Liftarc.

- Schweißstrom fließt mit vorgewählter Einstellung im Startprogramm „P_{START}“.

2.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Slope auf Hauptprogramm „P_A“.

Der Slope auf Hauptprogramm P_A erfolgt frühestens nach Ablauf der eingestellten Zeit t_{START}, bzw. spätestens mit Loslassen des Brennertasters.

Durch Tippen kann auf das verminderte Hauptprogramm „P_B“ umgeschaltet werden. Durch wiederholtes Tippen wird auf das Hauptprogramm „P_A“ zurückgeschaltet.

3.Takt

- Brennertaster betätigen.
- Slope auf Endprogramm „P_{END}“.

4.Takt

- Brennertaster loslassen.
- Lichtbogen erlischt.
- Gasnachströmzeit läuft ab.

5.11.7 WIG-Zwangsabschaltung

HINWEIS

Das Schweißgerät beendet den Zünd- bzw. Schweißvorgang bei

- Zündfehler (bis 5 s nach dem Startsignal fließt kein Schweißstrom).
- Lichtbogenabriss (Lichtbogen länger als 5 s unterbrochen).

5.11.8 WIG-Programmablauf (Modus „Program-Steps“)

5.11.8.1 WIG-Parameterübersicht

Die Parametereinstellungen erfolgen an der Schweißgerätesteuerung M3.19

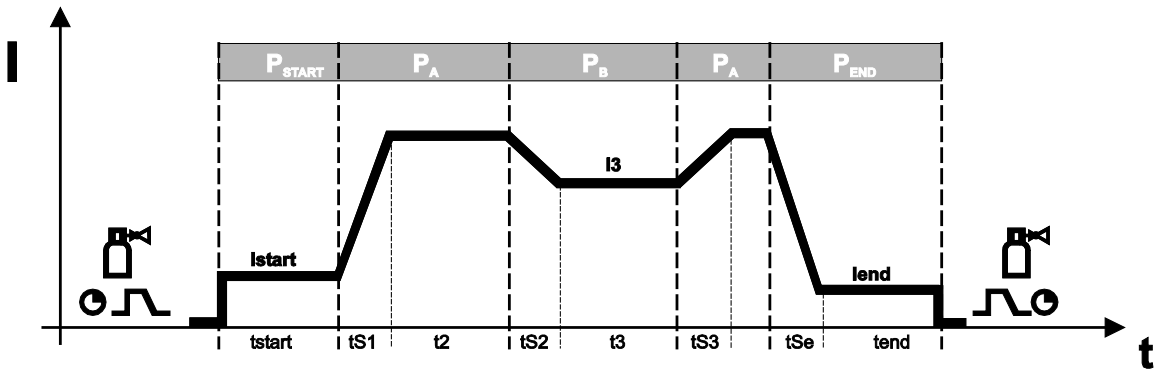


Abbildung 5-45

Grundparameter

Anzeige	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
GASstr	Gasvorströmzeit	0,0 s bis 0,9 s
GASend:	Gasnachströmzeit	0,0 s bis 20,0 s

Startprogramm P_{START}

Anzeige	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
Istart	Startstrom	0 % bis 200 %
tstart	Dauer	0,0 s bis 20,0 s

Hauptprogramm P_A

Anzeige	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
tS1	Slope-Dauer von P_{START} auf P_A (Upslope)	0,0 s bis 20,0 s
t2	Dauer	0,01 s bis 20,00 s
tS3	Slope-Dauer von P_B auf P_A	0,00 s bis 20,00 s

Vermindertes Hauptprogramm P_B

Anzeige	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
tS2	Slope-Dauer von P_A auf P_B	0,00 s bis 20,00 s
I3	Schweißstrom	0 % bis 100 %
t3	Dauer	0,01 s bis 20,00 s

Endprogramm P_{END}

Anzeige	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
tSe	Slope-Dauer von P_A oder P_B auf P_{END} (Downslope)	0,0 s bis 20,0 s
Iend	Schweißstrom	0 % bis 100 %
tend	Dauer	0,0 s bis 20,0 s

P_{START}, P_B, und P_{END} sind Relativprogramme, deren Schweißstromeinstellungen prozentual abhängig von der generellen Schweißstromeinstellung sind.

HINWEIS

Vor dem Einstellen der Programm-Parameter ist eine Betriebsart zu wählen, die Programmablaufparameter unterstützt. (2-Takt-Spezial / 4-Takt-Spezial, etc.)

5.12 E-Hand-Schweißen

⚠ VORSICHT

Quetsch- und Verbrennungsgefahr!
Beim Wechseln von abgebrannten oder neuen Stabelektroden

- Gerät am Hauptschalter ausschalten.
- Geeignete Schutzhandschuhe tragen.
- Isolierte Zange benutzen, um verbrauchte Stabelektroden zu entfernen oder um geschweißte Werkstücke zu bewegen.
- Elektrodenhalter immer isoliert ablegen!

5.12.1 Anschluss Elektrodenhalter und Werkstückleitung

HINWEIS

Die Polarität richtet sich nach der Angabe des Elektrodenherstellers auf der Elektrodenverpackung.

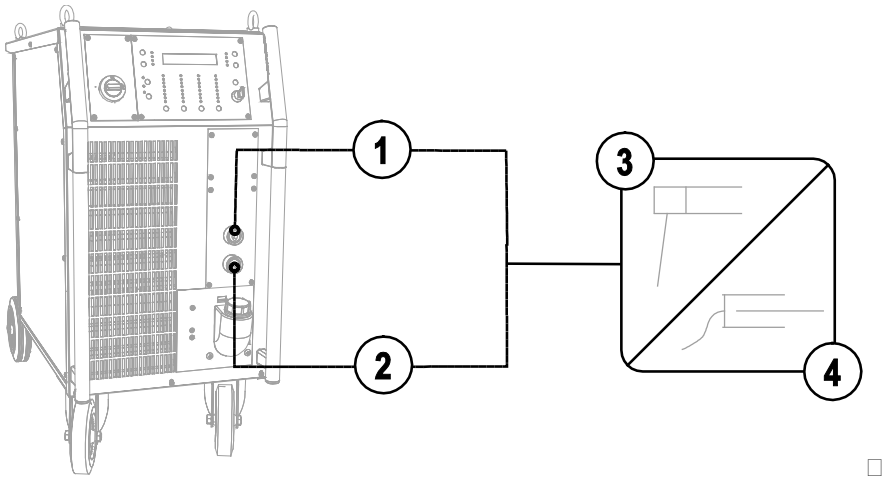


Abbildung 5-46

Pos.	Symbol	Beschreibung
1		**Anschlussbuchse, Schweißstrom „+“**
2		**Anschlussbuchse, Schweißstrom „-“**
3		**Elektrodenhalter**
4		**Werkstück**

- Kabelstecker des Elektrodenhalters entweder in die Anschlussbuchse, Schweißstrom „+“ oder „-“ einstecken und durch Rechtsdrehung verriegeln.
- Kabelstecker der Werkstückleitung entweder in die Anschlussbuchse, Schweißstrom „+“ oder „-“ einstecken und durch Rechtsdrehung verriegeln.

5.12.2 Schweißaufgabenanwahl

HINWEIS

Die Schweißaufgabenanwahl ist ein Zusammenspiel der Steuerungen von Schweißgerät und Drahtvorschubgerät. Nachdem die Grundeinstellung am Schweißgerät vorgenommen wurde, können Arbeitspunkt und weitere Parameter am Drahtvorschubgerät eingestellt werden.

5.12.2.1 Schweißgerätesteuerung M3.19 und Drahtvorschubgerätesteuerung M3.00

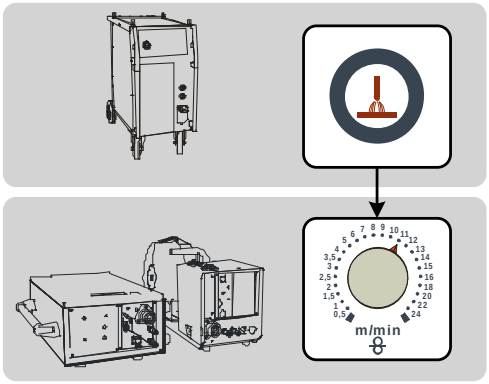
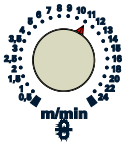


Abbildung 5-47

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	n x	Die verschiedenen Schweißverfahren werden durchgewählt bis die Signalleuchte des geforderten Schweißverfahrens leuchtet.	Sollwerte für Schweißstrom und -spannung werden angezeigt.
		Schweißstrom wird eingestellt	Schweißstrom und Spannung ändern sich entsprechend der Einstellung

5.12.2.2 Schweißgerätesteuerung M3.19 und Drahtvorschubgerätesteuerung M3.70

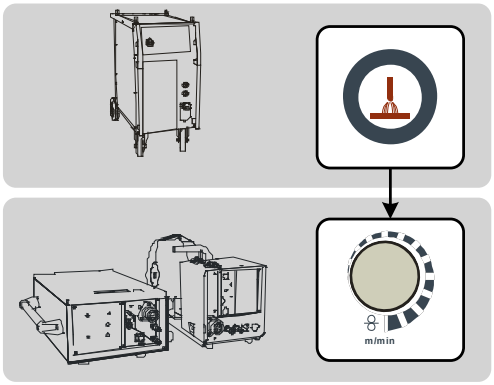
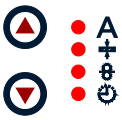
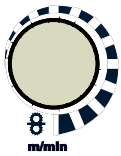


Abbildung 5-48

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	n x	Die verschiedenen Schweißverfahren werden durchgewählt bis die Signalleuchte des geforderten Schweißverfahrens leuchtet.	Sollwerte für Schweißstrom und -spannung werden angezeigt.
		Schweißstrom wird eingestellt.	Sollwerteinstellung

5.12.2.3 Einstellung über den Stabelektrodendurchmesser

Der Schweißstrom kann auch über den Drahtelektrodendurchmesser gewählt werden:
Der Schweißer stellt den verwendeten Stabelektrodendurchmesser ein und die Steuerung errechnet den passenden Schweißstrom zur Elektrode.

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	1 x	Umschaltung auf Stabelektrodendurchmesser	Aktueller Stabelektrodendurchmesser wird angezeigt
		Verwendeter Stabelektrodendurchmesser wird eingestellt	Stabelektrodendurchmesser wird angezeigt

5.12.3 E-Hand-Schweißdatenanzeige

Links und rechts neben der Steuerungsanzeige befinden sich je 2 „Pfeil-Tasten“ zur Auswahl des anzuzeigenden Schweißparameters. Mit der Taste ▲ werden die Parameter von unten nach oben und mit der Taste ▼ von oben nach unten durchgewählt.

Sobald nach dem Schweißen (Anzeige auf Holdwerte), Veränderungen an den Einstellungen erfolgen, schaltet die Anzeige wieder auf die Sollwerte um.

Abbildung 5-49

Im Schweißverfahren E-Hand sind 4 Schweißparameter anwählbar:
Schweißstrom und Elektrodendurchmesser (linke Seite) und Schweißspannung und JOB-Nr. (rechte Seite).

Die Parameter können vor (Sollwerte) oder während (Istwerte) dem Schweißen angezeigt werden.

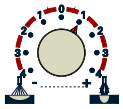
Parameter	Vor dem Schweißen (Sollwerte)	Während dem Schweißen (Istwerte)
Schweißstrom	☑	☑
Elektrodendurchmesser (Materialdicke)	☑	☐
Schweißspannung	☑	☑
JOB-Nr.	☑	☐
Betriebsstunden	☐	☑

5.12.4 Arcforce

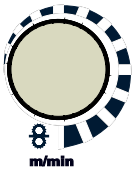
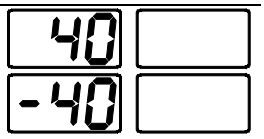
HINWEIS

Die Einstellungen werden an der Drahtvorschubgerätesteuerung vorgenommen!

M3.00

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
		**Einstellung Arcforce für die verschiedenen Elektrodentypen:** Negative Werte: Rutil Werte um Null: Basisch Positive Werte: Cellulose	**keine Änderung**

M3.70

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
		Anwahl Schweißparameter Arcforce Zur Drucktaste gehörende Signalleuchte ● leuchtet.	
		Einstellung Arcforcing für Elektrodentypen: (Einstellbereich -40 bis 40) Negative Werte Rutil Werte um Null Basisch Positive Werte Cellulose	

5.12.5 Hotstart

Die Hotstart-Einrichtung bewirkt, dass Stabelektroden durch einen erhöhten Startstrom besser zünden.

a) = Hotstart-Zeit
b) = Hotstart-Strom
I = Schweißstrom
t = Zeit

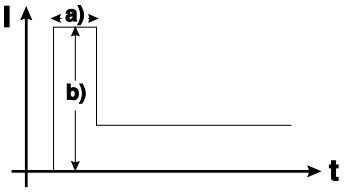
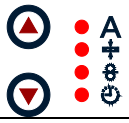


Abbildung 5-50

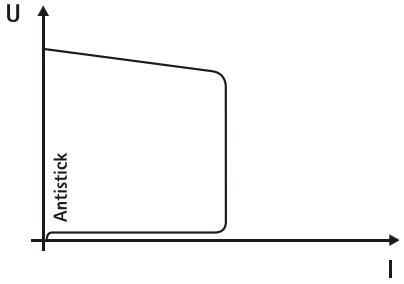
5.12.5.1 Hotstart-Strom und Hotstart-Zeit

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	1 x	Anwahl Modus Programmablauf	Program-Steps
	n x	Anwahl der Schweißparameter mit den Tasten „Up“ und „Down“ (links)	
	n x	Anpassen des angewählten Schweißparameters mit den Tasten „Up“ und „Down“ (rechts)	
	3 x	Gerät wieder zurück im Modus Anzeige	

Grundparameter

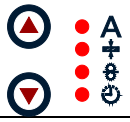
Anzeige	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
Ihot	Hot-Startstrom	0 % bis 200 %
thot	Hot-Startzeit	0 s bis 10,0 s
tanti	Antistickzeit	0 s bis 2,0 s

5.12.6 Antistick



Antistick verhindert das Ausglühen der Elektrode.
Sollte die Elektrode trotz der Arcforce-Einrichtung festbrennen, schaltet das Gerät automatisch innerhalb von ca. 1 s auf den Minimalstrom um. Das Ausglühen der Elektrode wird verhindert. Schweißstromeinstellung überprüfen und für die Schweißaufgabe korrigieren!

Abbildung 5-51

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	1 x	Anwahl Modus Programmablauf	Program-Steps
	n x	Anwahl der Schweißparameter mit den Tasten ▲ „Up“ und ▼ „Down“ (links)	
	n x	Anpassen des angewählten Schweißparameters mit den Tasten ▲ „Up“ und ▼ „Down“ (rechts)	
	3 x	Gerät wieder zurück in Modus Anzeige	

Grundparameter

Anzeige	Bedeutung / Erklärung	Einstellbereich
Ihot	Hotstartstrom	0 % bis 200 %
thot	Hotstartzeit	0 s bis 10,0 s
tanti	Antistickzeit	0 s bis 2,0 s

5.13 Fernsteller

VORSICHT

Geräteschäden durch unsachgemäßen Anschluss!
Die Fernsteller sind speziell für den Anschluss an Schweiß- bzw. Drahtvorschubgeräte entwickelt. Ein Anschluss an andere Geräte kann zu Geräteschäden führen!

- Betriebsanleitung des Schweiß-, bzw. Drahtvorschubgerätes beachten!
- Schweißgerät vor dem Anschluss abschalten!

HINWEIS

Entsprechende Dokumentation der Zubehörkomponenten beachten!

Die Funktionsweise und Einstellmöglichkeiten der Fernsteller sind direkt von der Konfiguration des entsprechenden Schweißgerätes bzw. Drahtvorschubgerätes abhängig. Umschalter bzw. Einstellungen von Sonderparametern (steuerungsabhängig) definieren die Einstellmöglichkeiten.

5.14 Schnittstellen

VORSICHT

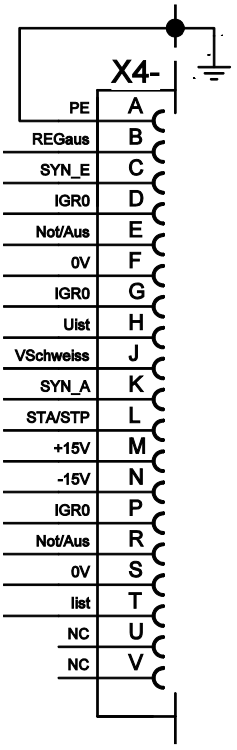
Schäden durch Fremdkomponenten!
Die Herstellergarantie erlischt bei Geräteschäden durch Fremdkomponenten!

- Ausschließlich Systemkomponenten und Optionen (Stromquellen, Schweißbrenner, Elektrodenhalter, Fernsteller, Ersatz- und Verschleißteile, etc.) aus unserem Lieferprogramm verwenden!
- Zubehörkomponente nur bei ausgeschalteter Stromquelle an Anschlussbuchse einstecken und verriegeln!

Schäden durch unsachgemäßen Anschluss!
Durch unsachgemäßen Anschluss können Zubehörkomponenten und die Stromquelle beschädigt werden!

- Zubehörkomponente nur bei ausgeschaltetem Schweißgerät an entsprechender Anschlussbuchse einstecken und verriegeln.
- Ausführliche Beschreibungen der Betriebsanleitung der entsprechenden Zubehörkomponente entnehmen!
- Zubehörkomponenten werden nach dem Einschalten der Stromquelle automatisch erkannt.

5.14.1 Automatisierungsschnittstelle

Pin	Eingang / Ausgang	Bezeichnung		Abbildung
A	Ausgang	PE	Anschluss für Kabelabschirmung	
D	Ausgang (open Collector)	IGRO	Strom-fließt-Signal I>0 (maximale Belastung 20 mA / 15 V) 0 V = Schweißstrom fließt	
E **+** **R**	Eingang	Not/Aus	NOT-AUS zum übergeordneten Abschalten der Stromquelle. Um diese Funktion nutzen zu können, muss im Schweißgerät auf der Platine M320/1 der Jumper 1 gezogen werden! Kontakt offen = Schweißstrom abgeschaltet	
F	Ausgang	0V	Bezugspotential	
G/P	Ausgang	I>0	Stromrelaiskontakt zum Anwender, potentialfrei (max. +/-15 V / 100 mA)	
H	Ausgang	Uist	Schweißspannung, gemessen gegen Pin F, 0-10 V (0 V = 0 V; 10 V = 100 V)	
L	Eingang	Str/Stp	Start = 15 V / Stop = 0 V [1)]	
M	Ausgang	+15 V	Spannungsversorgung (max. 75 mA)	
N	Ausgang	-15 V	Spannungsversorgung (max. 25 mA)	
S	Ausgang	0 V	Bezugspotential	
T	Ausgang	Iist	Schweißstrom, gemessen gegen Pin F; 0-10V (0V = 0A, 10V = 1000A)	

[1]) Die Betriebsart wird vom Drahtvorschubgerät vorgegeben (Die Start / Stop-Funktion entspricht dem Betätigen des Brennertasters und wird z. B. bei mechanisierten Anwendungen eingesetzt).

5.14.2 Roboterinterface RINT X12

Das digitale Standard-Interface für automatisierte Anwendungen

Funktionen und Signale:

- Digitale Eingänge: Start/Stop, Betriebsarten-, JOB- und Programmanwahl, Einfädeln, Gastest
- Analoge Eingänge: Leitspannungen z. B. für Schweißleistung, Schweißstrom, u. a.
- Relais-Ausgänge: Prozesssignal, Schweißbereitschaft, Anlagensammelfehler u. a.

5.14.3 Industriebusinterface BUSINT X11

Die Lösung für komfortable Integration in automatisierte Fertigungen mit z. B.

- Profi-Bus
- CAN-Bus und
- Interbus-Systemen

5.14.4 Drahtvorschubinterface DVINT X11

Zum flexiblen Anschluss von Spezial-Drahtvorschubgeräten.

5.14.5 PC-Schnittstellen

VORSICHT

Geräteschäden bzw. Störungen durch unsachgemäßen PC-Anschluss!
Nicht verwenden des Interface SECINT X10USB führt zu Geräteschäden bzw. Störungen der Signalübertragung. Durch Hochfrequenz-Zündimpulse kann der PC zerstört werden.

- Zwischen PC und Schweißgerät muss das Interface SECINT X10USB angeschlossen werden!
- Der Anschluss darf ausschließlich mit den mitgelieferten Kabeln erfolgen (keine zusätzlichen Verlängerungskabel verwenden)!

Schweißparameter Software PC 300

Alle Schweißparameter bequem am PC erstellen und einfach zu einem oder mehreren Schweißgeräten übertragen (Zubehör, Set bestehend aus Software, Interface, Verbindungsleitungen)

Schweißdatendokumentationssoftware Q-DOC 9000

(Zubehör: Set bestehend aus Software, Interface, Verbindungsleitungen)

Das ideale Tool zur Schweißdatendokumentation von z. B:
Schweißspannung und -strom, Drahtgeschwindigkeit, Motorstrom.

Schweißdaten-Überwachungs- und Dokumentations-System WELDQAS

Netzwerkfähiges Schweißdaten-Überwachungs- und Dokumentations-System für digitale Schweißgeräte.

5.15 Erweiterte Funktionen der Schweißgerätesteuerung

5.15.1 JOB-Informationen anzeigen (Job-Info)

HINWEIS

In diesem Modus werden Informationen zum aktuellen JOB dargestellt.
- In JOBs 127 und 128 (WIG & E-Hand) ist die Anwahl des Modus nicht möglich, da nicht sinnvoll.

Anwahl:

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	n x	Anwahl „Mode JOB-Info“	Job-Info
		Parameteranwahl	siehe Tabelle Parameterliste „JOB-Info“

Parameterliste JOB-Info:

Parameter (Anzeige)	Erklärung
Uist	Spannung
System	Systemstatus
Job-Typ	Vordefinierter oder benutzerdefinierter Job
Job-Nr.	JOB-Nummer
akt. Prg.	Programm-Nummer
Mode	Betriebsart
Schweiss	Schweißart
Job-Text	Textinformation zum JOB (Editierbar mit Software PC 300.Net)
Wire	Drahtdurchmesser
Material	Materialart
Gas-Typ	Gasart
Verf.	Schweißverfahren

5.15.2 JOBs organisieren (Job-Manager)

Mit dem JOB-Manager können JOBs geladen, kopiert oder zurückgesichert werden.
Der JOB ist die Schweißaufgabe, die sich aus den 4 Hauptschweißparametern

- Schweißverfahren,
- Materialart,
- Drahtdurchmesser und
- Gasart definiert.

In jedem JOB kann ein Programmablauf definiert werden.

In einem Programmablauf können bis zu 16 Arbeitspunkte (P0 bis P15) eingestellt werden.

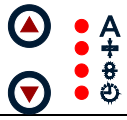
Dem Anwender stehen insgesamt 256 Jobs zur Verfügung. Davon sind viele JOBs bereits vorprogrammiert, weitere JOBs können frei definiert werden (siehe JOB-List).

Damit alle Änderungen wirksam werden darf frühestens 5sek. nach Jobumschaltung das Schweißgerät ausgeschaltet werden!

5.15.2.1 Neuen JOB im freien Speicherbereich erstellen bzw. JOB kopieren

Generell können alle 256 JOBs individuell angepasst werden. Jedoch ist es sinnvoll für spezielle Schweißaufgaben eigene JOB-Nummern zu vergeben.

- Schweißaufgabe definieren die dem geforderten Anwendungsfall am nächsten kommt.
- Vordefinierte Schweißaufgabe in den freien Speicherbereich kopieren:

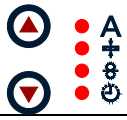
Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	3 x	Anwahl Modus Job-Manager	Job-Manager
	n x	Anwahl der JOB-Kopier-Funktion mit den Tasten ▲ „Up“ und ▼ „Down“ (links)	Copy to: xxx
	n x	Anwahl der JOB-Ziel-Nummer (JOB129-169) mit den Tasten ▲ „Up“ und ▼ „Down“ (rechts)	Copy to: xxx
	1 x	JOB wurde kopiert	Copy to: xxx
	1 x	Gerät wieder zurück im Modus Anzeige	

5.15.2.2 Spezial-JOB (SP1 bis SP3) laden

Hierbei handelt es sich um die ersten 3 freien JOBs die direkt an der Steuerung M3.1x mit den Tasten SP1 bis SP3 aufgerufen werden können (SP1=JOB129, SP2=JOB130, SP3=JOB131).

Bedienelement	Aktion	Ergebnis
	3 s	Anwahl Spezial-JOBs
	n x	Anwahl Spezial-JOB SP1,SP2 oder SP3
	3 s	Gerät wieder zurück im Modus Anzeige

5.15.2.3 Bestehenden JOB aus dem freien Speicherbereich laden

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	3 x	Anwahl Modus JOB-Manager	Job-Manager
	n x	Anwahl JOB-Lade-Funktion mit den Tasten ▲ „Up“ und ▼ „Down“ (links)	Load Job: xxx
	n x	Anwahl des zu ladenden JOB mit den Tasten ▲ „Up“ und ▼ „Down“ (rechts)	Load Job: xxx
	1 x	JOB wurde geladen	Load Job: xxx
	3 x	Gerät wieder zurück im Modus Anzeige	

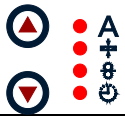
5.15.2.4 Block-Modus verwenden (Block-JOB)

HINWEIS

Diese Funktion ist nur in Zusammenhang mit der Drahtvorschubgerätesteuerung M3.7x und einem der folgenden Schweißbrennertypen sinnvoll einsetzbar:

- Up/Down-Schweißbrenner mit einstelliger 7-Segmetanzeige

Siehe auch Kapitel „MIG/MAG-Sonderbrenner“.

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	1 x	Anwahl Modus „Special Mode“	Program-Steps
	1 x		
	2 x		
	1 x		Special-Mode
		Block-JOB -Funktion mit den Tasten „Up“ und „Down“ (links) anwählen	Block-Job 0
		Mit den Tasten „Up“ und „Down“ (rechts) Block-JOB-Funktion ein- oder ausschalten. 1 = Block-JOB-Funktion eingeschaltet 0 = Block-JOB-Funktion ausgeschaltet	Block-Job 1 Block-Job 0
	1 x	Änderung speichern	keine Änderung
	1 x	„Special Mode“ wird verlassen	zuletzt angewählte Parameter werden dargestellt

Schweißaufgaben (JOBs) abrufen (Block-Job-Betrieb)

HINWEIS

In dieser Betriebsart können mit dem Brenner 27 JOBs (Schweißaufgaben), aufgeteilt auf drei Blöcke, abgerufen werden.

In diesen JOBs kann ausschließlich Programm 1 genutzt werden. Der gleichzeitige Betrieb mit Interfaces wie RINT X12, BUSINT X11 oder DVINT X11 ist nicht möglich!

Bedienelemente		Funktionen
	Brennertaster	Schweißen Ein/Aus
	Wippe	27 JOBs (Schweißaufgaben) in drei Blöcken abrufen. (siehe Tabelle)
	7-Segment-Display	Zeigt die entsprechende JOB-Nummernzuordnung (siehe Tabelle).

HINWEIS

Folgende Konfigurationen sind auszuführen, um diese Sonderfunktion zu nutzen:

- Umschalter "Programm oder Up-/Down-Funktion" auf "Programm" schalten (siehe Kapitel "Interne Bedienelemente").
- Block-Modus einschalten (siehe Kapitel "JOBs organisieren")
- Spezial-JOB 1,2 oder 3 anwählen (siehe Kapitel " JOBs organisieren ")
  Spezial-JOB 1 (SP1) entspricht JOB-Nummer 129,
  Spezial-JOB 2 (SP2) entspricht JOB-Nummer 130,
  Spezial-JOB 3 (SP3) entspricht JOB-Nummer 131.

Tabelle: Programmbrenner-JOB-Zuordnung

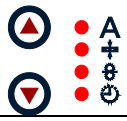
JOB-Nr.		Anwahl Schweißbrenner									
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Anwahl Steuerung	**SP1**	129	140	141	142	143	144	145	146	147	148
	SP2	130	150	151	152	153	154	155	156	157	158
	SP3	131	160	161	162	163	164	165	166	167	168

JOB "0" des Programmbrenners:
Sollwerte für Drahtgeschwindigkeit, Lichtbogenkorrektur und Dynamik werden manuell an der Drahtvorschubgerätesteuerung vorgegeben. Die Signalleuchte Spezial-JOB leuchtet permanent.

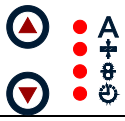
Alle anderen JOBs des Programmbrenners:
Es können in jedem Spezial-JOB neun zusätzliche JOBs (siehe Tabelle) abgerufen werden. Sollwerte für Drahtgeschwindigkeit, Lichtbogenkorrektur, Dynamik und weitere Parameter müssen zuvor mit der Schweißgerätessteuerung oder der Software PC300.Net im JOB hinterlegt werden. (siehe auch Kapitel "JOBs organisieren"). Die Signalleuchte Spezial-JOB blinkt.

5.15.2.5 Bestehenden JOB auf Werkseinstellung zurücksetzen (Reset Job)

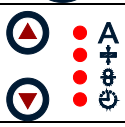
Wenn ein vorprogrammierter JOB unbeabsichtigt geändert wurde, besteht die Möglichkeit der Rücksicherung zu den Auslieferungswerten.

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	3 x	Anwahl Modus JOB-Manager	Job-Manager
	**n x**	Anwahl der JOB-Reset-Funktion mit den Tasten „Up“ und „Down“ (links)	Res. Job: xxx
	n x	Anwahl des JOB der auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden soll mit den Tasten „Up“ und „Down“ (rechts)	Res. Job: xxx
	1 x	JOB wurde zurückgesetzt	Res. Job: xxx
	1 x	Gerät wieder zurück im Modus Anzeige	

5.15.3 Hold-Funktion ein- bzw. ausschalten

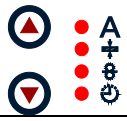
Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	1 x	Anwahl Modus „Special Mode“	Program-Steps
	1 x		
	2 x		
	1 x		Special-Mode
		Hold-Funktion mit den Tasten ▲ „Up“ und ▼ „Down“ (links) anwählen	Hold-Fkt 1
		Mit den Tasten ▲ „Up“ und ▼ „Down“ (rechts) Hold-Funktion Ein oder ausschalten. 1 = Hold-Funktion eingeschaltet 0 = Hold-Funktion ausgeschaltet	Hold-Fkt 1 Hold-Fkt 0
	1 x	Änderung speichern	keine Änderung
	1 x	„Special Mode“ wird verlassen	zuletzt angewählte Parameter werden dargestellt

5.15.4 Umschaltung DV-Geschwindigkeit (absolut / relativ)

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	1 x	Anwahl Modus „Special Mode“	Program-Steps
	1 x		
	2 x		
	1 x		Special-Mode
		Funktion mit den Tasten ▲ „Up“ und ▼ „Down“ (links) anwählen	Abs-Fkt 0
		Mit den Tasten ▲ „Up“ und ▼ „Down“ (rechts) Funktion Ein oder ausschalten. 1= Absolute DV-Geschwindigkeiten eingeschaltet 0= Relative DV-Geschwindigkeiten eingeschaltet	Abs-Fkt 0 Abs-Fkt 1
	1 x	Änderung speichern	keine Änderung
	1 x	„Special Mode“ wird verlassen	zuletzt angewählte Parameter werden dargestellt

5.15.5 JOBs auf Auslieferungszustand zurücksetzen (Reset ALL)

Mit dieser Funktion werden die JOBs 1-128, 170-256 auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt! JOBs 129-169 bleiben unverändert.

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	1 x	Anwahl Modus „Special Mode“	Program-Steps
	1 x		
	2 x		
	1 x		Special-Mode
		Res. All mit den Tasten „Up“ und „Down“ (links) anwählen.	Res. All 1
	1 x	Änderung speichern	keine Änderung
	1 x	„Special Mode“ wird verlassen	Zuletzt angewählte Parameter werden dargestellt

5.16 Betriebsstundenzähler

Die Betriebsstunden werden in der Form hhhh:mm:’h’ angezeigt. Vierstellig die Stunden, zweistellig die Minuten und abschließend der Bezeichner ‚h’.

An der Schweißgerätesteuerung

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	n x	Betätigen bis Signalleuchte leuchtet	Anzeige der Betriebsstunden

Die Betriebsstunden werden bei Stromfluss gezählt und minütlich in einen nichtflüchtigen Speicher geschrieben.

6 Wartung, Pflege und Entsorgung

GEFAHR

Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag!
Reinigungsarbeiten an Geräten, die nicht vom Netz getrennt sind, können zu erheblichen Verletzungen führen!

- Das Gerät zuverlässig vom Netz trennen.
- Netzstecker ziehen!
- 4 Minuten warten, bis Kondensatoren entladen sind!

6.1 Allgemein

Dieses Gerät ist unter den angegebenen Umgebungsbedingungen und den normalen Arbeitsbedingungen weitgehend wartungsfrei und benötigt ein Minimum an Pflege.

Es sind einige Punkte einzuhalten, um eine einwandfreie Funktion des Schweißgerätes zu gewährleisten. Dazu gehört, je nach Verschmutzungsgrad der Umgebung und Benutzungsdauer des Schweißgerätes, das regelmäßige Reinigen und Prüfen, wie im Folgenden beschrieben.

6.2 Wartungsarbeiten, Intervalle

VORSICHT

Elektrischer Strom!
Reparaturen an stromführenden Geräten dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden!

- Brenner nicht vom Schlauchpaket entfernen!
- Den Brennerkörper niemals in einen Schraubstock oder ähnliches einspannen, hierbei kann der Brenner irreparabel zerstört werden!
- Falls ein Schaden am Brenner oder am Schlauchpaket auftritt, der nicht im Rahmen der Wartungsarbeiten behoben werden kann, muss der komplette Brenner zur Reparatur an den Hersteller zurückgeschickt werden.

6.2.1 Tägliche Wartungsarbeiten

- Alle Anschlüsse sowie die Verschleißteile auf handfesten Sitz prüfen und ggf. nachziehen.
- Schraub- und Steckverbindungen von Anschlüssen sowie Verschleißteile auf ordnungsgemäßen Sitz prüfen, ggf. nachziehen.
- Anhaftende Schweißspritzer entfernen.
- Drahtvorschubrollen regelmäßig reinigen (abhängig vom Verschmutzungsgrad).

6.2.1.1 Sichtprüfung

- Schlauchpaket und Stromanschlüsse auf äußere Beschädigungen prüfen und ggf. auswechseln bzw. Reparatur durch Fachpersonal veranlassen!
- Netzzuleitung und deren Zugentlastung
- Gasschläuche und deren Schalteinrichtungen (Magnetventil)
- Sonstiges, allgemeiner Zustand

6.2.1.2 Funktionsprüfung

- Ordnungsgemäße Befestigung der Drahtspule prüfen.
- Schweißstromleitungen (auf festen, verriegelten Sitz prüfen)
- Gasflaschensicherungselemente
- Bedien-, Melde-, Schutz- und Stelleinrichtungen (Funktionsprüfung).

6.2.2 Monatliche Wartungsarbeiten

6.2.2.1 Sichtprüfung

- Gehäuseschäden (Front-, Rück-, und Seitenwände)
- Transportrollen und deren Sicherungselemente
- Transportelemente (Gurt, Kranösen, Griff)
- Kühlmittelschläuche und deren Anschlüsse auf Verunreinigungen prüfen

6.2.2.2 Funktionsprüfung

- Wahlschalter, Befehlsgeräte, Not-Aus-Einrichtungen, Spannungsminderungseinrichtung, Melde- und Kontrollleuchten
- Kontrolle der Drahtführungselemente (Einlaufnippel, Drahtführungsrohr) auf festen Sitz.

6.2.3 Jährliche Prüfung (Inspektion und Prüfung während des Betriebes)

HINWEIS

Prüfen des Schweißgerätes darf nur von sachkundigen, befähigten Personen durchgeführt werden.
Befähigte Person ist, wer aufgrund seiner Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrung die bei der Prüfung von Schweißstromquellen auftretenden Gefährdungen und mögliche Folgeschäden erkennen und die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen treffen kann.

Weitere Informationen entnehmen Sie den beiliegenden Ergänzungsblättern "Geräte- und Firmendaten, Wartung und Prüfung, Garantie"!

Es ist eine Wiederholungsprüfung nach Norm IEC 60974-4 „Wiederkehrende Inspektion und Prüfung" durchzuführen. Neben den hier erwähnten Vorschriften zur Prüfung sind die jeweiligen Landesgesetze bzw. -vorschriften zu erfüllen.

6.3 Wartungsarbeiten

GEFAHR

Keine unsachgemäßen Reparaturen und Modifikationen!
Um Verletzungen und Geräteschäden zu vermeiden, darf das Gerät nur von sachkundigen, befähigten Personen repariert bzw. modifiziert werden!
Garantie erlischt bei unbefugten Eingriffen!

- Im Reparaturfall befähigte Personen (sachkundiges Servicepersonal) beauftragen!

Reparatur- und Wartungsarbeiten dürfen nur von ausgebildetem autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden, ansonsten erlischt der Garantieanspruch. Wenden Sie sich in allen Service-Angelegenheiten grundsätzlich an ihren Fachhändler, den Lieferant des Gerätes. Rücklieferungen von Garantiefällen können nur über Ihren Fachhändler erfolgen. Verwenden Sie beim Austausch von Teilen nur Originalersatzteile. Bei der Bestellung von Ersatzteilen ist der Gerätetyp, Seriennummer und Artikelnummer des Gerätes, Typenbezeichnung und Artikelnummer des Ersatzteiles anzugeben.

6.4 Entsorgung des Gerätes

HINWEIS

Sachgerechte Entsorgung!
Das Gerät enthält wertvolle Rohstoffe die dem Recycling zugeführt werden sollten und elektronische Bauteile die entsorgt werden müssen.

- Nicht über den Hausmüll entsorgen!
- Behördliche Vorschriften zur Entsorgung beachten!

6.4.1 Herstellererklärung an den Endanwender

- Gebrauchte Elektro- und Elektronikgeräte dürfen gemäß europäischer Vorgaben (Richtlinie 2002/96/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 27.1.2003) nicht mehr zum unsortierten Siedlungsabfall gegeben werden. Sie müssen getrennt erfasst werden. Das Symbol der Abfalltonne auf Rädern weist auf die Notwendigkeit der getrennten Sammlung hin.
  Dieses Gerät ist zur Entsorgung, bzw. zum Recycling, in die hierfür vorgesehenen Systeme der Getrenntsammlung zu geben.
- In Deutschland ist laut Gesetz (Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroG) vom 16.3.2005) ein Altgerät einer vom unsortierten Siedlungsabfall getrennten Erfassung zuzuführen. Die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (Kommunen) haben hierzu Sammelstellen eingerichtet, an denen Altgeräte aus privaten Haushalten kostenfrei entgegengenommen werden.
- Informationen zur Rückgabe oder Sammlung von Altgeräten erteilt die zuständige Stadt-, bzw. Gemeindeverwaltung.
- EWM nimmt an einem zugelassenen Entsorgungs- und Recycling-System teil und ist im Elektroaltgeräteregister (EAR) mit Nummer WEEE DE 57686922 eingetragen.
- Darüber hinaus ist die Rückgabe europaweit auch bei EWM-Vertriebspartnern möglich.

6.5 Einhaltung der RoHS-Anforderungen

Wir, die EWM HIGHTEC Welding GmbH Mündersbach, bestätigen Ihnen hiermit, dass alle von uns an Sie gelieferten Produkte, die von der RoHS-Richtlinie betroffen sind, den Anforderungen der RoHS (Richtlinie 2002/95/EG) entsprechen.

7 Störungsbeseitigung

Alle Produkte unterliegen strengen Fertigungs- und Endkontrollen. Sollte trotzdem einmal etwas nicht funktionieren, Produkt anhand der folgenden Aufstellung überprüfen. Führt keine der beschriebenen Fehlerbehebungen zur Funktion des Produktes, autorisierten Händler benachrichtigen.

7.1 Checkliste zur Störungsbeseitigung

HINWEIS

Grundsätzliche Voraussetzungen zur einwandfreien Funktionsweise ist die zum verwendetem Werkstoff und dem Prozessgas passende Geräteausrüstung!

Legende	Symbol	Beschreibung
		Fehler / Ursache
		Abhilfe

Kühlmittelfehler / kein Kühlmitteldurchfluss

- Unzureichender Kühlmitteldurchfluss
  - Kühlmittelstand prüfen und ggf. mit Kühlmittel auffüllen
- Luft im Kühlmittelkreislauf
  - siehe Kapitel "Kühlmittelkreislauf entlüften"

Drahtförderprobleme

- Stromdüse verstopft
  - Reinigen, mit Schweißschutzspray einsprühen und bei Bedarf ersetzen
- Einstellung Spulenbremse (siehe Kapitel „Einstellung Spulenbremse“)
  - Einstellungen prüfen bzw. korrigieren
- Einstellung Druckeinheiten (siehe Kapitel „Drahtelektrode einfädeln“)
  - Einstellungen prüfen bzw. korrigieren
- Verschlissene Drahtvorschubrollen
  - Prüfen und bei Bedarf ersetzen
- Vorschubmotor ohne Versorgungsspannung (Sicherungsautomat durch Überlastung ausgelöst)
  - Ausgelöste Sicherung (Rückseite Stromquelle) durch Betätigen der Drucktaste zurücksetzen
- Geknickte Schlauchpakete
  - Brennerschlauchpaket gestreckt auslegen
- Drahtführungsseele oder -spirale verunreinigt oder verschlissen
  - Seele oder Spirale reinigen, geknickte oder verschlissene Seelen austauschen

Funktionsstörungen

- Gerätesteuerung ohne Anzeige der Signalleuchten nach dem Einschalten
  - Phasenausfall, Netzanschluss (Sicherungen) prüfen
- Keine Schweißleistung
  - Phasenausfall, Netzanschluss (Sicherungen) prüfen
- Diverse Parameter lassen sich nicht einstellen
  - Eingabeebene verriegelt, Zugriffssperre ausschalten (siehe Kapitel „Schweißparameter gegen unbefugten Zugriff sperren“)
- Verbindungsprobleme
  - Steuerleitungsverbindungen herstellen bzw. auf korrekte Installation prüfen.
- Lose Schweißstromverbindungen
  - Stromanschlüsse brennerseitig und / oder zum Werkstück festziehen
  - Stromdüse ordnungsgemäß festschrauben

7.2 Fehlermeldungen (Stromquelle)

HINWEIS

Ein Schweißgerätefehler wird durch einen Fehlercode (siehe Tabelle) in der Anzeige der Gerätesteuerung dargestellt.
Bei einem Gerätefehler wird das Leistungsteil abgeschaltet.

Die Anzeige der möglichen Fehlernummer ist von der Geräteausführung (Schnittstellen / Funktionen) abhängig.

- Gerätefehler dokumentieren und im Bedarfsfall dem Servicepersonal angeben.
- Treten mehrere Fehler auf, werden diese nacheinander angezeigt.

Fehler	Kategorie			Mögliche Ursache	Abhilfe
	a)	b)	c)		
Error 1 (Ov.Vol)	-	-	x	Netz-Überspannung	Netzspannungen prüfen und mit Anschlussspannungen des Schweißgerätes vergleichen
Error 2 (Un.Vol)	-	-	x	Netz-Unterspannung	
Error 3 (Temp)	x	-	-	Schweißgerät Übertemperatur	Gerät abkühlen lassen (Netzschalter auf „1“)
Error 4 (Water)	x	x	-	Kühlmittelmangel	Kühlmittel nachfüllen Leck im Kühlmittelkreislauf > Leck beheben und Kühlmittel nachfüllen Kühlmittelpumpe läuft nicht > Kontrolle Überstromauslöser Umluftkühlgerät
Error 5 (Wi.Spe)	x	-	-	Fehler Drahtvorschubgerät, Tachofehler	Drahtvorschubgerät prüfen Tachogenerator gibt kein Signal, M3.00 defekt > Service informieren
Error 6 (gas)	x	-	-	Schutzgasfehler	Schutzgasversorgung prüfen (Geräte mit Schutzgasüberwachung)
Error 7 (Se.Vol)	-	-	x	Sekundär Überspannung	Inverterfehler > Service informieren
Error 8 (no PE)	-	-	x	Erdschluss zwischen Schweißdraht und Erdleitung (nur Phoenix 330)	Verbindung zwischen Schweißdraht und Gehäuse bzw. einem geerdeten Objekt trennen
Error 9 (fast stop)	x	-	-	Schnelle Abschaltung Ausgelöst durch BUSINT X11 oder RINT X12	Fehler an Roboter beseitigen
Error 10 (no arc)	-	x	-	Lichtbogenabriss Ausgelöst durch BUSINT X11 oder RINT X12	Drahtförderung prüfen
Error 11 (no ign)	-	x	-	Zündfehler nach 5 s Ausgelöst durch BUSINT X11 oder RINT X12	Drahtförderung prüfen
Error 14 (no DV)	-	x	-	Drahtvorschubgerät nicht erkannt. Steuerleitung nicht angeschlossen.	Kabelverbindungen prüfen.
				Bei Betrieb mit mehreren Drahtvorschubgeräten wurden falsche Kennnummer zugewiesen.	Zuweisung der Kennnummern prüfen (siehe Kapitel "Kennnummer Drahtvorschubgerät ändern")
Error 15 (DV2?)	-	x	-	Drahtvorschubgerät 2 nicht erkannt. Steuerleitung nicht angeschlossen.	Kabelverbindungen prüfen.

Fehler	Kategorie			Mögliche Ursache	Abhilfe
	a)	b)	c)		
Error 16 (VRD)	-	-	x	VRD (Fehler Leerlaufspannungsreduzierung).	Service informieren.
Error 17 (WF. Ov.)	-	x	x	Überstromerkennung Drahtvorschubantrieb	Drahtförderung prüfen

Legende Kategorie (Fehler zurücksetzen)

a) Fehlermeldung erlischt, wenn der Fehler beseitigt ist.

b) Fehlermeldung kann durch Betätigen einer Drucktaste zurückgesetzt werden:

Gerätesteuerung	Drucktaste
RC1 / RC2	
Expert	
CarExpert / Progress (M3.11)	
alpha Q / Concept / Basic / Basic S / Synergic / Synergic S / Progress (M3.71) / Picomig 305	nicht möglich

c) Fehlermeldung kann ausschließlich durch aus- und wiedereinschalten des Gerätes zurückgesetzt werden.

Der Schutzgasfehler (Err 6) kann durch Betätigen der " Drucktaste Schweißparameter" zurückgesetzt werden.

7.2.1 Automatisierungsschnittstelle

WARNUNG

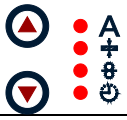
Keine Funktion der externen Abschalteinrichtungen (Notausschalter)!
Wird der Notauskreis durch eine externe Abschalteinrichtung über die Automatisierungsschnittstelle realisiert, muss das Gerät darauf eingestellt werden. Bei Nichtbeachten wird die Stromquelle die externen Abschalteinrichtungen ignorieren und nicht abschalten!

- Steckbrücke 1 (Jumper 1) auf Platine T320/1 (Tetrix) bzw. M320/1 (Phoenix / alpha Q) entfernen!

7.3 JOBs (Schweißaufgaben) auf Werkseinstellung zurücksetzen

HINWEIS

Es werden die JOBs 1-128 + 170-256 resettet.
Die kundenspezifischen JOBs 129-169 bleiben erhalten.

Bedienelement	Aktion	Ergebnis	Anzeige
	1 x	Anwahl Modus „Special Mode“	Program-Steps
	1 x		
	2 x		
	1 x		Special-Mode
		Res. All mit den Tasten „Up“ und „Down“ (links) anwählen.	Res. All 1
	1 x	Änderung speichern	keine Änderung
	1 x	„Special Mode“ wird verlassen	Zuletzt angewählte Parameter werden dargestellt

7.4 Softwareversion der Gerätesteuerung anzeigen

HINWEIS

Die Abfrage der Softwarestände dient ausschließlich zur Information für das autorisierte Servicepersonal!

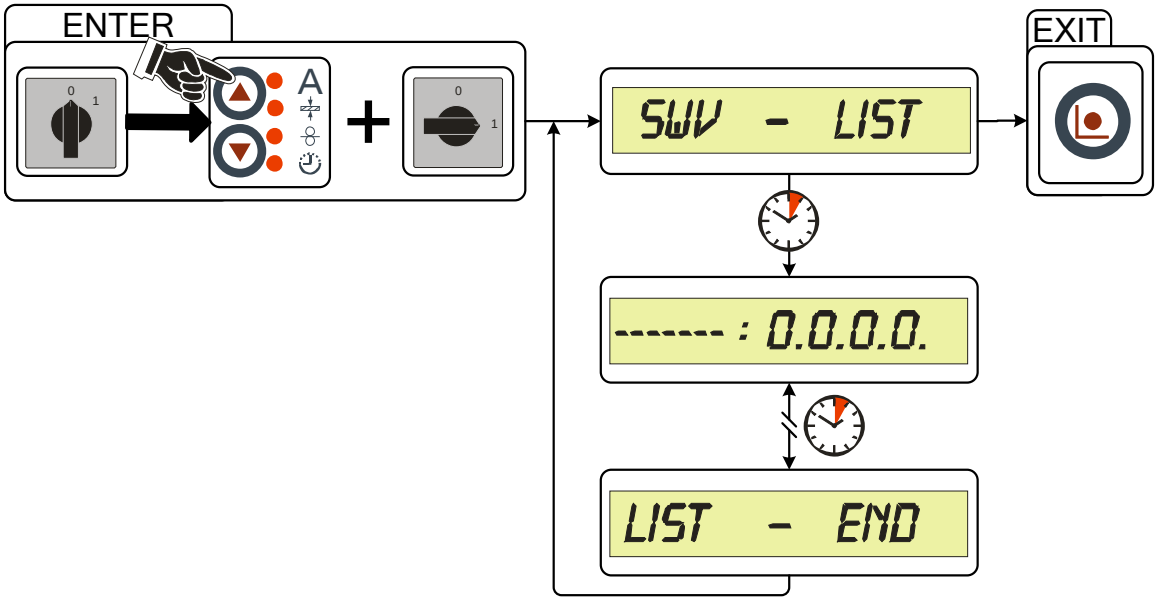


Abbildung 7-1

Anzeige	Einstellung / Anwahl
SWV - LISTE	**Liste der Software** Beginn des automatischen Ablaufs
------- : 0.0.0.0.	**Anzeige der Softwareversion** ------- = Systembus-ID / Platine 0.0.0.0.= Versionsnummer Systembus-ID / Platine und Versionsnummer werden durch einen Doppelpunkt getrennt.
LISTEN - ENDE	**Liste der Software** Ende der Liste der Softwareversionen

HINWEIS

Die angezeigten Platinen und Softwareversionen werden in einem automatischen Ablauf angezeigt und variieren je nach angeschlossenen Komponenten und Versionen.

7.5 Kühlmittelkreislauf entlüften

HINWEIS

Zum Entlüften des Kühlsystems immer den blauen Kühlmittelanschluss verwenden der möglichst tief im Kühlmittelsystem liegt (nähe Kühlmitteltank)!

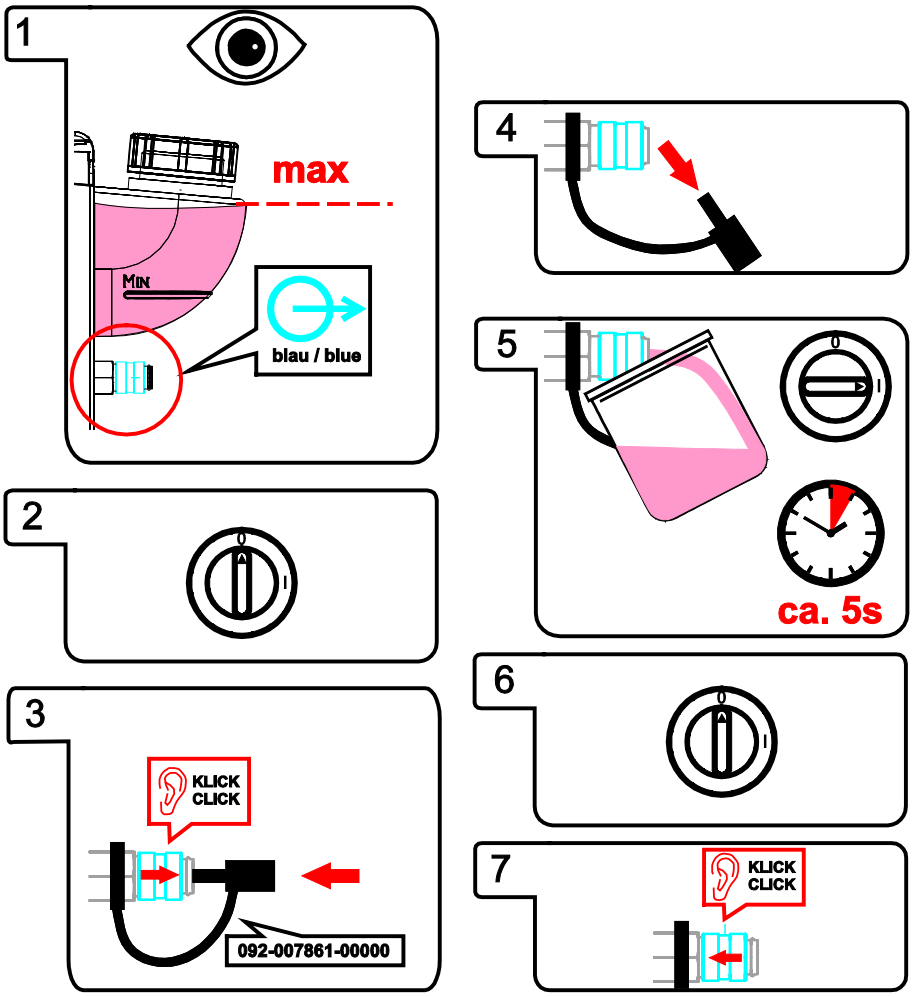


Abbildung 7-2

8 Technische Daten

HINWEIS

Leistungsangaben und Garantie nur in Verbindung mit Original Ersatz- und Verschleißteilen!

8.1 Phoenix 401 Expert puls FDW

	WIG	E-Hand	MIG/MAG
Einstellbereich Schweißstrom	5 A -400 A		
Einstellbereich Schweißspannung	10,2 V - 26,0 V	20,2 V - 36,0 V	14,3 V - 34,0 V
Einschaltdauer bei 40°C (100 % ED)	400 A		
Lastspiel	10 min (60 % ED ∧ 6 min. Schweißen, 4 min. Pause)		
Leerlaufspannung	79 V		
Netzspannung (Toleranzen)	3 x 400 V (-25 % bis +20 %)		
Frequenz	50 / 60 Hz		
Netzsicherung (Schmelzsicherung, träge)	3 x 35 A		
Netzanschlussleitung	H07RN-F4G4		
maximale Anschlussleistung	13,1 kVA	18,2 kVA	17,2 kVA
empfohlene Generatorleistung	25 kVA		
Cosφ	0,99		
Isolationsklasse / Schutzart	H / IP 23		
Umgebungstemperatur	-20 °C bis +40 °C		
Geräte- / Brennerkühlung	Lüfter / Wasser		
Kühlleistung bei 1 l/min	1500 W		
maximale Fördermenge	5 l/min		
maximaler Kühlmittel-Ausgangsdruck	3,5 bar		
maximaler Tankinhalt	12 l		
Kühlmittel	Ab Werk: KF 23E (-10 °C bis +40 °C) oder KF 37E (-20 °C bis +10 °C)		
Werkstückleitung	70 mm²		
Maße L x B x H in mm	1100 x 455 x 1000		
Gewicht in kg	118		
EMV-Klasse	A		
Gebaut nach Norm	IEC 60974-1, -2, -10 S / CE		

8.2 Phoenix 351, 451, 551 Expert puls FDW

	351	451	551
Einstellbereich Schweißstrom / -spannung:			
WIG	5 A / 10,2 V - 350 A / 24,0 V	5 A / 10,2 V - 450 A / 28,0 V	5 A / 10,2 V - 550 A / 32,0 V
E-Hand	5 A / 20,2 V - 350 A / 34,0 V	5 A / 20,2 V - 450 A / 38,0 V	5 A / 20,2 V - 550 A / 42,0 V
MIG/MAG	5 A / 14,3 V - 350 A / 31,5 V	5 A / 14,3 V - 450 A / 36,5 V	5 A / 14,3 V - 550 A / 41,5 V
Einschaltdauer bei 25°C			
60 %	-	-	550 A
80 %	-	-	520 A
100 %	350 A	450 A	450 A
Einschaltdauer bei 40°C			
60 %	-	-	550 A
80 %	-	450 A	-
100 %	350 A	420 A	420 A
Lastspiel	10 min (60 % ED ∧ 6 min. Schweißen, 4 min. Pause)		
Leerlaufspannung	79 V		
Netzspannung (Toleranzen)	3 x 400 V (-25 % bis +20 %)		
Frequenz	50 / 60 Hz		
Netzsicherung (Schmelzsicherung, träge)	3 x 25 A	3 x 35 A	
Netzanschlussleitung	H07RN-F4G6		
maximale Anschlussleistung MIG/MAG	13,9 kVA	20,7 kVA	28,8 kVA
maximale Anschlussleistung WIG	10,6 kVA	15,9 kVA	22,2 kVA
maximale Anschlussleistung E-Hand	15,0 kVA	21,6 kVA	29,2 kVA
empfohlene Generatorleistung	20,3 kVA	29,1 kVA	39,4 kVA
Cosφ	0,99		
Isolationsklasse / Schutzart	H / IP 23		
Umgebungstemperatur	-20 °C bis +40 °C		
Geräte- / Brennerkühlung	Lüfter / Wasser		
Kühlleistung bei 1 l/min	1500 W		
maximale Fördermenge	5 l/min		
maximaler Kühlmittel-Ausgangsdruck	3,5 bar		
maximaler Tankinhalt	12 l		
Kühlmittel	Ab Werk: KF 23E (-10 °C bis +40 °C) oder KF 37E (-20 °C bis +10 °C)		
Werkstückleitung	70 mm²		95 mm²
Maße L x B x H in mm	1100 x 455 x 1000		
Gewicht	129 kg		
EMV-Klasse	A		
Gebaut nach Norm	IEC 60974-1, -2, -10 S / CE		

9 Zubehör

HINWEIS

Leistungsabhängige Zubehörkomponenten wie Schweißbrenner, Werkstückleitung, Elektrodenhalter oder Zwischenschlauchpaket erhalten Sie bei Ihrem zuständigen Vertragshändler.

9.1 Systemkomponente

Typ	Bezeichnung	Artikelnummer
Phoenix Expert drive 4 M3.70	Drahtvorschubgerät, wasser, Euro-ZA	090-004845-00502
Phoenix Expert drive 4L M3.70	Drahtvorschubgerät, wasser, Euro-ZA	090-004846-00502
Phoenix Expert drive 200C	Drahtvorschubgerät, wasser, Euro-ZA	090-005104-00502
Phoenix Expert drive 300C	Drahtvorschubgerät, wasser, Euro-ZA	090-005105-00502
Phoenix Expert drive 4 M3.00	Drahtvorschubgerät, wasser, Euro-ZA	090-004801-00502
Phoenix Expert drive 4L M3.00	Drahtvorschubgerät, wasser, Euro-ZA	090-004802-00502

9.2 Allgemeines Zubehör

Typ	Bezeichnung	Artikelnummer
AK300	Korbspulenadapter K300	094-001803-00001
TYP 1	Frostschutzprüfer	094-014499-00000
KF 23E-10	Kühlflüssigkeit (-10 °C), 9,3 l	094-000530-00000
KF 23E-200	Kühlflüssigkeit (-10 °C), 200 l	094-000530-00001
KF 37E-10	Kühlflüssigkeit (-20 °C), 9,3 l	094-006256-00000
KF 37E-200	Kühlflüssigkeit (-20 °C), 200 l	094-006256-00001
DM1 35L/MIN	Druckminderer Manometer	094-000009-00000
5POLE/CEE/32A/M	Gerätestecker	094-000207-00000
HOSE BRIDGE	Schlauch Bruecke	092-007843-00000

9.3 Optionen

Typ	Bezeichnung	Artikelnummer
ON LB Wheels 160x40MM	Option Nachrüstung Feststellbremse für Geräteräder	092-002110-00000
ON Hose/FR Mount DK 4L	Halterung für Schläuche und Fernsteller bei Geräten mit 4L Drehkonsole (092-002112-00000 bzw. 092-002113-00000)	092-002117-00000
ON Hose/FR Mount	Option Halterung für Schläuche und Fernsteller für Geräte ohne Drehkonsole	092-002116-00000
ON Filter T/P	Option Nachrüstung Schmutzfilter für Lufteinlass	092-002092-00000
ON Tool Box	Option Nachrüstung Werkzeugbox	092-002138-00000
ON Holder Gas Bottle <50L	Halteblech für Gasflaschen kleiner 50 Liter	092-002151-00000
ON Shock Protect	Option Nachrüstung Rammschutz	092-002154-00000

9.4 Fernsteller / Anschluss- und Verlängerungskabel

9.4.1 Anschluss 7-polig

Typ	Bezeichnung	Artikelnummer
R40 7POL	Fernsteller 10 Programme	090-008088-00000
R50 7POL	Fernsteller, sämtliche Funktionen des Schweißgerätes direkt am Arbeitsplatz einstellbar	090-008776-00000
FRV 7POL 0.5 m	Anschlussverlängerungskabel	092-000201-00004
FRV 7POL 5 m	Anschlussverlängerungskabel	092-000201-00003
FRV 7POL 10 m	Anschlussverlängerungskabel	092-000201-00000
FRV 7POL 20 m	Anschlussverlängerungskabel	092-000201-00001
FRV 7POL 25M	Anschlussverlängerungskabel	092-000201-00007

9.5 Computerkommunikation

Typ	Bezeichnung	Artikelnummer
PC300.Net	PC300.Net Schweißparametersoftware Set inkl. Kabel und Interface SECINT X10 USB	090-008777-00000
CD PC300.Net update	Software Update für PC300.Net auf CD-ROM	092-008172-00001
FRV 7POL 5 m	Anschlussverlängerungskabel	092-000201-00003
FRV 7POL 10 m	Anschlussverlängerungskabel	092-000201-00000
FRV 7POL 20 m	Anschlussverlängerungskabel	092-000201-00001
QDOC9000 V2.0	Set bestehend aus Interface, Dokumentationssoftware, Anschlussleitung	090-008713-00000

10 Anhang A

10.1 JOB-List

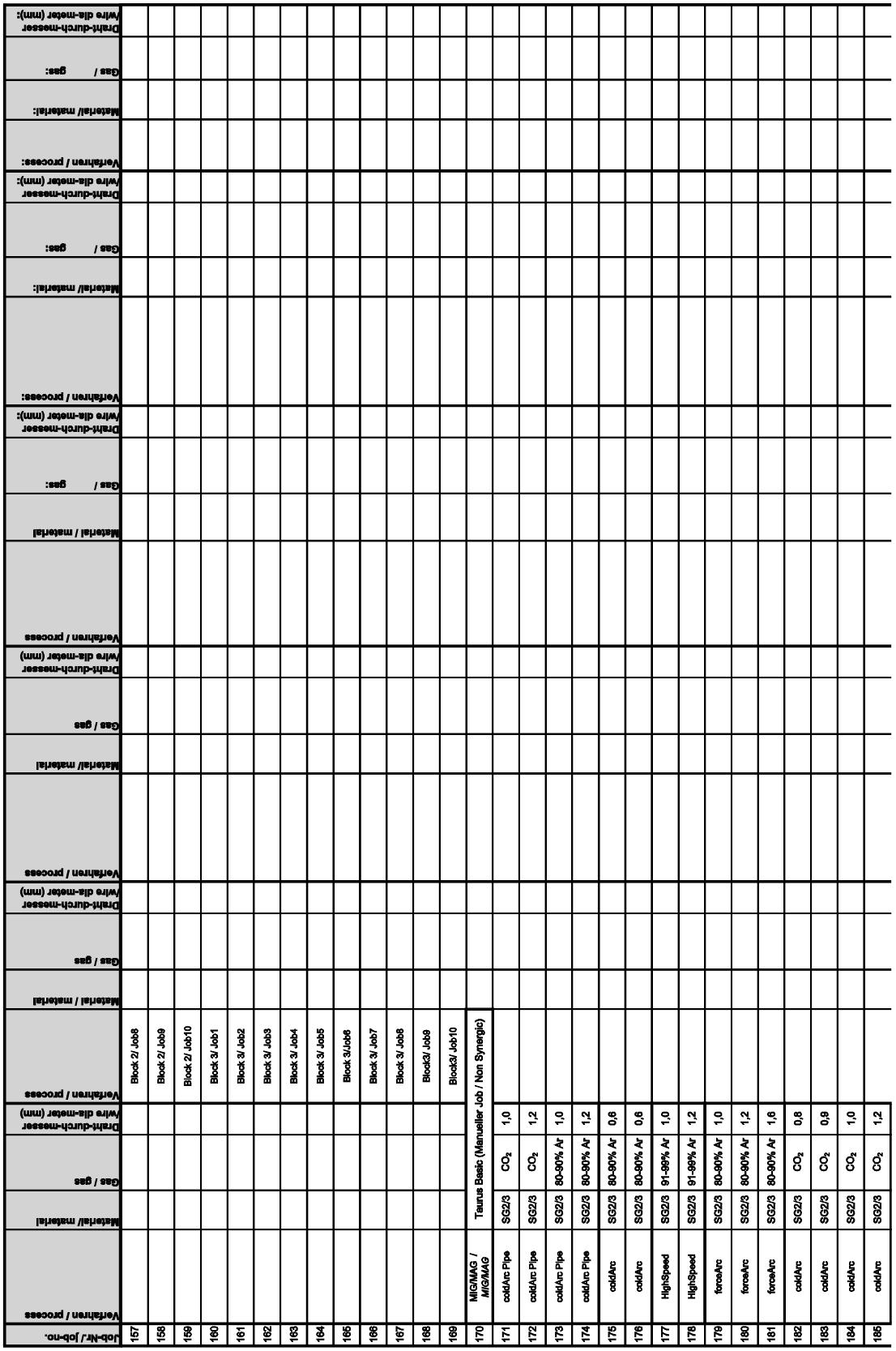
Job-Nr./ Job-no.	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material/ material:	Gas / gas:	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm):
1	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	CO_2	0,8	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,8	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,8	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,8	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,8
2	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	CO_2	0,9	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,9	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,9	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,9	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,9
3	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	CO_2	1,0	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	CO_2	1,0	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	CO_2	1,0	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	CO_2	1,0	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	CO_2	1,0
4	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	CO_2	1,2	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	CO_2	1,2	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	CO_2	1,2	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	CO_2	1,2	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	CO_2	1,2
5	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	CO_2	1,6	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	CO_2	1,6	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	CO_2	1,6	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	CO_2	1,6	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	CO_2	1,6
6	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	80-90% Ar CO_2	0,8																
7	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	80-90% Ar CO_2	0,9																
8	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	80-90% Ar CO_2	1,0																
9	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	80-90% Ar CO_2	1,2																
10	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	80-90% Ar CO_2	1,6																
11	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,8	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,8	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,8	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,8	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,8
12	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,9	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,9	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,9	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,9	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	0,9
13	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,0	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,0	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,0	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,0	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,0
14	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,2	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,2	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,2	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,2	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,2
15	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,6	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,6	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,6	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,6	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	91-99% Ar CO_2	1,6
21	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	0,8	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	0,8	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	0,8	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	0,8	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	0,8
22	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	0,9	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	0,9	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	0,9	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	0,9	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	0,9
23	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,0	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,0	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,0	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,0	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,0
24	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,2	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,2	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,2	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,2	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,2
25	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,6	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,6	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,6	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,6	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	SG2/3	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,6
30	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNI	80-90% Ar CO_2	0,8	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	CrNI	80-90% Ar CO_2	0,8	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	CrNI	80-90% Ar CO_2	0,8	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	CrNI	80-90% Ar CO_2	0,8	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	CrNI	80-90% Ar CO_2	0,8
31	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,0	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,0	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,0	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,0	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,0
32	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,2	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,2	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,2	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,2	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,2
33	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,6	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,6	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,6	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,6	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	CrNI	80-90% Ar CO_2	1,6
34	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNI	91-99% Ar CO_2	0,8																
35	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNI	91-99% Ar CO_2	1,0																
36	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNI	91-99% Ar CO_2	1,2																

Job-Nr./ Job-no.	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm):
37	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNi	91-99% Ar	1,6												
42	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	0,8	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	0,8	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	0,8	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	0,8	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	CrNi	0-2% N_2	0,8
43	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,0	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,0	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,0	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,0	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	CrNi	0-2% N_2	1,0
44	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,2	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,2	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,2	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,2	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	CrNi	0-2% N_2	1,2
45	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,6	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,6	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,6	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	CrNi	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,6	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	CrNi	0-2% N_2	1,6
46	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNi	1-5% H_2	0,8	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	CrNi	1-5% H_2	0,8	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	CrNi	1-5% H_2	0,8	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	CrNi	1-5% H_2	0,8	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	CrNi	0-2% N_2	0,8
47	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNi	1-5% H_2	1,0	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	CrNi	1-5% H_2	1,0	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	CrNi	1-5% H_2	1,0	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	CrNi	1-5% H_2	1,0	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	CrNi	0-2% N_2	1,0
48	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNi	1-5% H_2	1,2	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	CrNi	1-5% H_2	1,2	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	CrNi	1-5% H_2	1,2	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	CrNi	1-5% H_2	1,2	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	CrNi	0-2% N_2	1,2
49	MIG/MAG / MIG/MAG	CrNi	1-5% H_2	1,6	Auftragschweißen / GMA-Surfacing	CrNi	1-5% H_2	1,6	Metall - Fülldraht / Metal - Flux-Cored Wire	CrNi	1-5% H_2	1,6	Rutil - Fülldraht / Rutil - Flux-Cored Wire	CrNi	1-5% H_2	1,6	Basisch -Fülldraht / Basic - Flux-Cored Wire	CrNi	0-2% N_2	1,6
50	coldArc	CrNi	91-99% Ar	0,8																
51	coldArc	CrNi	91-99% Ar	1,0																
52	coldArc	CrNi	91-99% Ar	1,2																
53	coldArc	CrNi	91-99% Ar	1,6																
54	coldArc	AlMg	100% Ar	0,8																
55	coldArc	AlMg	100% Ar	1,0																
56	coldArc	AlMg	100% Ar	1,2																
57	coldArc	AlMg	100% Ar	1,6																
58	coldArc	AlSi	100% Ar	0,8																
59	coldArc	AlSi	100% Ar	1,0																
60	coldArc	AlSi	100% Ar	1,2																
61	coldArc	AlSi	100% Ar	1,6																
62	coldArc	Al99	100% Ar	0,8																
63	coldArc	Al99	100% Ar	1,0																
64	coldArc	Al99	100% Ar	1,2																
65	coldArc	Al99	100% Ar	1,6																
66	coldArc Löten	CuSi	100% Ar	0,8																
67	coldArc Löten	CuSi	100% Ar	1,0																

Job-Nr./ job-no.	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material/ material:	Gas / gas:	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm):
68	coldArc Löten	CuSi	100% Ar	1,2																
69	coldArc Löten	CuSi	100% Ar	1,6																
70	coldArc Löten	CuAl	100% Ar	0,8																
71	coldArc Löten	CuAl	100% Ar	1,0																
72	coldArc Löten	CuAl	100% Ar	1,2																
73	coldArc Löten	CuAl	100% Ar	1,6																
74	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlMg	100% Ar	0,8	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlMg	Ar/N_2 $Ar/He/N_2$ 0-2% N2	0,8													
75	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlMg	100% Ar	1,0	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlMg	Ar/N_2 $Ar/He/N_2$ 0-2% N2	1,0													
76	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlMg	100% Ar	1,2	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlMg	Ar/N_2 $Ar/He/N_2$ 0-2% N2	1,2													
77	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlMg	100% Ar	1,6	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlMg	Ar/N_2 $Ar/He/N_2$ 0-2% N2	1,6													
78	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlMg	Ar/He 15-70% He	0,8																
79	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlMg	Ar/He 15-70% He	1,0																
80	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlMg	Ar/He 15-70% He	1,2																
81	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlMg	Ar/He 15-70% He	1,6																
82	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlSi	100% Ar	0,8	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlSi	Ar/N_2 $Ar/He/N_2$ 0-2% N2	0,8													
83	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlSi	100% Ar	1,0	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlSi	Ar/N_2 $Ar/He/N_2$ 0-2% N2	1,0													
84	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlSi	100% Ar	1,2	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlSi	Ar/N_2 $Ar/He/N_2$ 0-2% N2	1,2													
85	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlSi	100% Ar	1,6	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlSi	Ar/N_2 $Ar/He/N_2$ 0-2% N2	1,6													
86	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlSi	Ar/He 15-70% He	0,8																
87	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlSi	Ar/He 15-70% He	1,0																
88	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlSi	Ar/He 15-70% He	1,2																
89	MIG/MAG / *MIG/MAG*	AlSi	Ar/He 15-70% He	1,6																
90	MIG/MAG / *MIG/MAG*	Al99	100% Ar	0,8	MIG/MAG / *MIG/MAG*	Al99	Ar/N_2 $Ar/He/N_2$ 0-2% N2	0,8													
91	MIG/MAG / *MIG/MAG*	Al99	100% Ar	1,0	MIG/MAG / *MIG/MAG*	Al99	Ar/N_2 $Ar/He/N_2$ 0-2% N2	1,0													

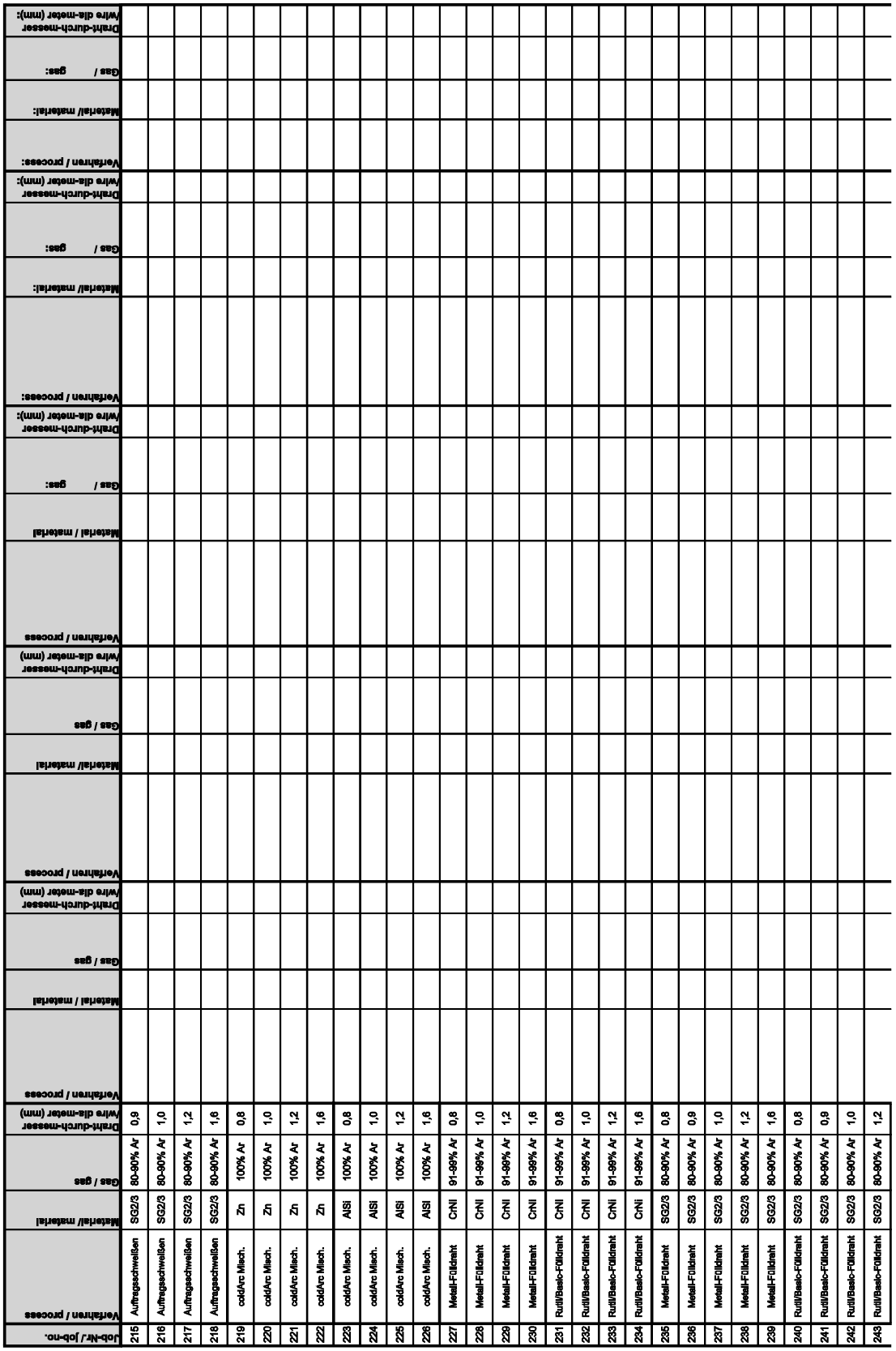
Job-Nr./ Job-no.	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material/ material:	Gas / gas:	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm):
92	MIG/MAG / *MIG/MAG*	Al99	100% Ar	1,2	MIG/MAG / *MIG/MAG*	Al99	Ar/N_2 $Ar/He/N_2$ 0-2% N2	1,2								
93	MIG/MAG / *MIG/MAG*	Al99	100% Ar	1,6	MIG/MAG / *MIG/MAG*	Al99	Ar/N_2 $Ar/He/N_2$ 0-2% N2	1,6								
94	MIG/MAG / *MIG/MAG*	Al99	Ar/He 15-70% He	0,8												
95	MIG/MAG / *MIG/MAG*	Al99	Ar/He 15-70% He	1,0												
96	MIG/MAG / *MIG/MAG*	Al99	Ar/He 15-70% He	1,2												
97	MIG/MAG / *MIG/MAG*	Al99	Ar/He 15-70% He	1,6												
98	MIG/MAG / *MIG/MAG*	CuSi	100% Ar	0,8	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	MIG/MAG / *MIG/MAG*	100% Ar	0,8	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuSi	Ar/He 15-70% He	0,8	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuSi	Ar/He 15-70% He	0,8
99	MIG/MAG / *MIG/MAG*	CuSi	100% Ar	1,0	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	MIG/MAG / *MIG/MAG*	100% Ar	1,0	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuSi	Ar/He 15-70% He	1,0	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuSi	Ar/He 15-70% He	1,0
100	MIG/MAG / *MIG/MAG*	CuSi	100% Ar	1,2	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	MIG/MAG / *MIG/MAG*	100% Ar	1,2	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuSi	Ar/He 15-70% He	1,2	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuSi	Ar/He 15-70% He	1,2
101	MIG/MAG / *MIG/MAG*	CuSi	100% Ar	1,6	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	MIG/MAG / *MIG/MAG*	100% Ar	1,6	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuSi	Ar/He 15-70% He	1,6	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuSi	Ar/He 15-70% He	1,6
102	MIG/MAG / *MIG/MAG*	CuSi	91-99% Ar	0,8	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuSi	$Ar/He/O_2$ $Ar/He/CO_2$ 15-30% He	0,8								
103	MIG/MAG / *MIG/MAG*	CuSi	91-99% Ar	1,0	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuSi	$Ar/He/O_2$ $Ar/He/CO_2$ 15-30% He	1,0								
104	MIG/MAG / *MIG/MAG*	CuSi	91-99% Ar	1,2	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuSi	$Ar/He/O_2$ $Ar/He/CO_2$ 15-30% He	1,2								
105	MIG/MAG / *MIG/MAG*	CuSi	91-99% Ar	1,6	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuSi	$Ar/He/O_2$ $Ar/He/CO_2$ 15-30% He	1,6								
106	MIG/MAG / *MIG/MAG*	CuAl	100% Ar	0,8	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	MIG/MAG / *MIG/MAG*	100% Ar	0,8	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuAl	Ar/He 15-70% He	0,8	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuAl	Ar/He 15-70% He	0,8
107	MIG/MAG / *MIG/MAG*	CuAl	100% Ar	1,0	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	MIG/MAG / *MIG/MAG*	100% Ar	1,0	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuAl	Ar/He 15-70% He	1,0	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuAl	Ar/He 15-70% He	1,0
108	MIG/MAG / *MIG/MAG*	CuAl	100% Ar	1,2	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	MIG/MAG / *MIG/MAG*	100% Ar	1,2	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuAl	Ar/He 15-70% He	1,2	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuAl	Ar/He 15-70% He	1,2
109	MIG/MAG / *MIG/MAG*	CuAl	100% Ar	1,6	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	MIG/MAG / *MIG/MAG*	100% Ar	1,6	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuAl	Ar/He 15-70% He	1,6	Auftragschweißen / *GMA-Surfacing*	CuAl	Ar/He 15-70% He	1,6
114	MIG-Löten / *MIG-Brazing*	CuSi	100% Ar	0,8	MIG-Löten / *MIG-Brazing*	CuSi	Ar/He 15-70% He	0,8								
115	MIG-Löten / *MIG-Brazing*	CuSi	100% Ar	1,0	MIG-Löten / *MIG-Brazing*	CuSi	Ar/He 15-70% He	1,0								
116	MIG-Löten / *MIG-Brazing*	CuSi	100% Ar	1,2	MIG-Löten / *MIG-Brazing*	CuSi	Ar/He 15-70% He	1,2								
117	MIG-Löten / *MIG-Brazing*	CuSi	100% Ar	1,6	MIG-Löten / *MIG-Brazing*	CuSi	Ar/He 15-70% He	1,6								
118	MIG-Löten / *MIG-Brazing*	CuAl	91-99% Ar	0,8	MIG-Löten / *MIG-Brazing*	CuAl	$Ar/He/O_2$ $Ar/He/CO_2$ 15-30% He	0,8								
119	MIG-Löten / *MIG-Brazing*	CuAl	91-99% Ar	1,0	MIG-Löten / *MIG-Brazing*	CuAl	$Ar/He/O_2$ $Ar/He/CO_2$ 15-30% He	1,0								
120	MIG-Löten / *MIG-Brazing*	CuAl	91-99% Ar	1,2	MIG-Löten / *MIG-Brazing*	CuAl	$Ar/He/O_2$ $Ar/He/CO_2$ 15-30% He	1,2								

Job-Nr./ Job-no.	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm):	Verfahren / process:	Material/ material:	Gas / gas:	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm):	Verfahren / process:	Material/ material:	Gas / gas:	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm):
121	MIG-Löten / MIG-Brazing	CuAl	91-99% Ar	1,6	MIG-Löten / MIG-Brazing	CuAl	Ar/He/CO_2 Ar/He/CO_2 15-30% He	1,6												
122	MIG-Löten / MIG-Brazing	CuAl	100% Ar	0,8	MIG-Löten / MIG-Brazing	CuAl	Ar/He 15-70% He	0,8												
123	MIG-Löten / MIG-Brazing	CuAl	100% Ar	1,0	MIG-Löten / MIG-Brazing	CuAl	Ar/He 15-70% He	1,0												
124	MIG-Löten / MIG-Brazing	CuAl	100% Ar	1,2	MIG-Löten / MIG-Brazing	CuAl	Ar/He 15-70% He	1,2												
125	MIG-Löten / MIG-Brazing	CuAl	100% Ar	1,6	MIG-Löten / MIG-Brazing	CuAl	Ar/He 15-70% He	1,6												
126	Fugenhobeln																			
127	WIG / TIG																			
128	E-Hand / MMA																			
129	Spezial-Job1																			
130	Spezial-Job2																			
131	Spezial-Job 3																			
140					Block 1/ Job1															
141					Block 1/ Job2															
142					Block 1/ Job3															
143					Block 1/ Job4															
144					Block 1/ Job5															
145					Block 1/ Job6															
146					Block 1/ Job7															
147					Block 1/ Job8															
148					Block 1/ Job9															
149					Block 1/ Job10															
150					Block 2/ Job1															
151					Block 2/ Job2															
152					Block 2/ Job3															
153					Block 2/ Job4															
154					Block 2/ Job5															
155					Block 2/ Job6															
156					Block 2/ Job7															



Job-Nr./ Job-no.	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas:	Verfahren / process:	Material/ material:	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm):
157					Block 2/ Job8													
158					Block 2/ Job9													
159					Block 2/ Job10													
160					Block 3/ Job1													
161					Block 3/ Job2													
162					Block 3/ Job3													
163					Block 3/ Job4													
164					Block 3/ Job5													
165					Block 3/Job6													
166					Block 3/ Job7													
167					Block 3/ Job8													
168					Block3/ Job9													
169					Block3/ Job10													
170	MIG/MAG / *MIG/MAG*	Taurus Basic (Manueller Job / Non Synergic)																
171	coldArc Pipe	SG2/3	CO_2	1,0														
172	coldArc Pipe	SG2/3	CO_2	1,2														
173	coldArc Pipe	SG2/3	80-90% Ar	1,0														
174	coldArc Pipe	SG2/3	80-90% Ar	1,2														
175	coldArc	SG2/3	80-90% Ar	0,6														
176	coldArc	SG2/3	80-90% Ar	0,6														
177	HighSpeed	SG2/3	91-99% Ar	1,0														
178	HighSpeed	SG2/3	91-99% Ar	1,2														
179	forceArc	SG2/3	80-90% Ar	1,0														
180	forceArc	SG2/3	80-90% Ar	1,2														
181	forceArc	SG2/3	80-90% Ar	1,6														
182	coldArc	SG2/3	CO_2	0,8														
183	coldArc	SG2/3	CO_2	0,9														
184	coldArc	SG2/3	CO_2	1,0														
185	coldArc	SG2/3	CO_2	1,2														

Job-Nr./ job-no.	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm):	Verfahren / process:	Material/ material:	Gas / gas:	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm):	Verfahren / process:	Material/ material:	Gas / gas:	Draht-durch-messer Wire dia-meter (mm):
186	coldArc	SG2/3	CO_2	1,6																
187	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	80-88%	Manuell > 8m/s																
188	MIG/MAG / MIG/MAG	SG2/3	80-88%	Manuell < 8m/s																
189	forceArc	SG2/3	80-90% Ar	0,8																
190	forceArc	SG2/3	91-99% Ar	0,8																
191	coldArc	SG2/3	80-90% Ar	0,8																
192	coldArc	SG2/3	80-90% Ar	0,9																
193	coldArc	SG2/3	80-90% Ar	1,0																
194	coldArc	SG2/3	80-90% Ar	1,2																
195	coldArc	SG2/3	80-90% Ar	1,6																
196	coldArc Löten	AlSi	100% Ar	0,8																
197	coldArc Löten	AlSi	100% Ar	1,0																
198	coldArc Löten	AlSi	100% Ar	1,2																
199	coldArc Löten	AlSi	100% Ar	1,6																
200	coldArc Löten	Zn	100% Ar	0,8																
201	coldArc Löten	Zn	100% Ar	1,0																
202	coldArc Löten	Zn	100% Ar	1,2																
203	coldArc Löten	Zn	100% Ar	1,6																
204	rootArc	SG2/3	CO_2	1,0																
205	rootArc	SG2/3	CO_2	1,2																
206	rootArc	SG2/3	80-90% Ar	1,0																
207	rootArc	SG2/3	80-90% Ar	1,2																
208	coldArc	CrNiMn	91-99% Ar	1,2																
209	coldArc	CrNiMn	91-99% Ar	1,6																
210	Auftragschweißen	CrNi	91-99% Ar	0,8																
211	Auftragschweißen	CrNi	91-99% Ar	1,0																
212	Auftragschweißen	CrNi	91-99% Ar	1,2																
213	Auftragschweißen	CrNi	91-99% Ar	1,6																
214	Auftragschweißen	SG2/3	80-90% Ar	0,8																



Job-Nr./ job-no.	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas:	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm):	Verfahren / process:	Material/ material:	Gas / gas:	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm):
215	Auftragschweißen	SG2/3	80-90% Ar	0,9												
216	Auftragschweißen	SG2/3	80-90% Ar	1,0												
217	Auftragschweißen	SG2/3	80-90% Ar	1,2												
218	Auftragschweißen	SG2/3	80-90% Ar	1,6												
219	coldArc Misch.	Zn	100% Ar	0,8												
220	coldArc Misch.	Zn	100% Ar	1,0												
221	coldArc Misch.	Zn	100% Ar	1,2												
222	coldArc Misch.	Zn	100% Ar	1,6												
223	coldArc Misch.	AlSi	100% Ar	0,8												
224	coldArc Misch.	AlSi	100% Ar	1,0												
225	coldArc Misch.	AlSi	100% Ar	1,2												
226	coldArc Misch.	AlSi	100% Ar	1,6												
227	Metall-Fülldraht	CrNi	91-98% Ar	0,8												
228	Metall-Fülldraht	CrNi	91-98% Ar	1,0												
229	Metall-Fülldraht	CrNi	91-98% Ar	1,2												
230	Metall-Fülldraht	CrNi	91-98% Ar	1,6												
231	Rutil/Basic-Fülldraht	CrNi	91-99% Ar	0,8												
232	Rutil/Basic-Fülldraht	CrNi	91-99% Ar	1,0												
233	Rutil/Basic-Fülldraht	CrNi	91-98% Ar	1,2												
234	Rutil/Basic-Fülldraht	CrNi	91-99% Ar	1,6												
235	Metall-Fülldraht	SG2/3	80-90% Ar	0,8												
236	Metall-Fülldraht	SG2/3	80-90% Ar	0,9												
237	Metall-Fülldraht	SG2/3	80-90% Ar	1,0												
238	Metall-Fülldraht	SG2/3	80-90% Ar	1,2												
239	Metall-Fülldraht	SG2/3	80-90% Ar	1,6												
240	Rutil/Basic-Fülldraht	SG2/3	80-90% Ar	0,8												
241	Rutil/Basic-Fülldraht	SG2/3	80-90% Ar	0,9												
242	Rutil/Basic-Fülldraht	SG2/3	80-90% Ar	1,0												
243	Rutil/Basic-Fülldraht	SG2/3	80-90% Ar	1,2												

Job-Nr./ job-no.	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material/ material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material / material	Gas / gas	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm)	Verfahren / process	Material/ material:	Gas / gas:	Draht-durch-messer /wire dia-meter (mm):
244	Rutil/Basic-Fülldraht	SG2/3	80-90% Ar	1,6																
245	forceArc	Al99	100% Ar	1,2																
246	forceArc	Al99	100% Ar	1,6																
247	forceArc	AlMg	100% Ar	1,2																
248	forceArc	AlMg	100% Ar	1,6																
249	forceArc	AlSi	100% Ar	1,2																
250	forceArc	AlSi	100% Ar	1,6																
251	forceArc	CrNi	91-98% Ar	1,0																
252	forceArc	CrNi	91-98% Ar	1,2																
253	forceArc	CrNi	91-98% Ar	1,6																
254	forceArc	SG2/3	91-98% Ar	1,0																
255	forceArc	SG2/3	91-98% Ar	1,2																
256	forceArc	SG2/3	91-98% Ar	1,6																

11 Anhang B

11.1 Übersicht EWM-Niederlassungen

Headquarters

EWM HIGHTEC WELDING GmbH
Dr. Günter-Henle-Straße 8
56271 Mündersbach · Germany
Tel: +49 2680 181-0 · Fax: -244
www.ewm-group.com · info@ewm-group.com

Technology centre

EWM HIGHTEC WELDING GmbH
Forststr. 7-13
56271 Mündersbach · Germany
Tel: +49 2680 181-0 · Fax: -144
www.ewm-group.com · info@ewm-group.com

Production, Sales and Service

EWM HIGHTEC WELDING GmbH
Dr. Günter-Henle-Straße 8
56271 Mündersbach · Germany
Tel: +49 2680 181-0 · Fax: -244
www.ewm-group.com · info@ewm-group.com

EWM HIGHTEC WELDING (Kunshan) Ltd.
10 Yuanshan Road, Kunshan · New & High-tech Industry Development Zone
Kunshan · Jiangsu · 215300 · People´s Republic of China
Tel: +86 512 57867-188 · Fax: -182
www.ewm-kunshan.cn · info@ewm-kunshan.cn

EWM HIGHTEC WELDING AUTOMATION GmbH
Boxbachweg 4
08606 Oelsnitz/V. · Germany
Tel: +49 37421 20-300 · Fax: -318
www.ewm-automation.de · info@ewm-automation.de

EWM HIGHTEC WELDING s.r.o.
Tr. 9. kvetna 718 / 31
407 53 Jiříkov · Czech Republic
Tel: +420 412 358-551 · Fax: -504
www.ewm-jirikov.cz · info@ewm-jirikov.cz

Sales and Service Germany

EWM HIGHTEC WELDING GmbH
Vertriebs- und Technologiezentrum
Grünauer Fenn 4
14712 Rathenow · Tel: +49 3385 49402-0 · Fax: -20
www.ewm-rathenow.de · info@ewm-rathenow.de

EWM HIGHTEC WELDING GmbH
Lindenstraße 1a
38723 Seesen-Rhüden · Tel: +49 5384 90798-0 · Fax: -20
www.ewm-seesen.de · info@ewm-seesen.de

EWM HIGHTEC WELDING GmbH
Sachsstraße 28
50259 Pulheim · Tel: +49 2234 697-047 · Fax: -048
www.ewm-pulheim.de · info@ewm-pulheim.de

EWM HIGHTEC WELDING GmbH
In der Florinskaul 14-16
56218 Mülheim-Kärlich · Tel: +49 261 988898-0 · Fax: -20
www.ewm-muelheim-kaerlich.de · info@ewm-muelheim-kaerlich.de

EWM HIGHTEC WELDING GmbH
Vertriebs- und Logistikzentrum
Sälzerstr. 20
56235 Ransbach-Baumbach · Tel: +49 2623 9276-0 · Fax: -244
www.ewm-ransbach-baumbach.de · info@ewm-ransbach-baumbach.de

EWM HIGHTEC WELDING GmbH
Eiserfelder Straße 300
57080 Siegen · Tel: +49 271 3878103-0 · Fax: -9
www.ewm-siegen.de · info@ewm-siegen.de

EWM HIGHTEC WELDING GmbH
Vertriebs- und Technologiezentrum
Draisstraße 2a
69469 Weinheim · Tel: +49 6201 84557-0 · Fax: -20
www.ewm-weinheim.de · info@ewm-weinheim.de

EWM Schweißtechnik Handels GmbH
Bildstock 9/3-4
88085 Langenargen · Tel: +49 7543 9344-30 · Fax: -50
www.ewm-langenargen.de · info@ewm-langenargen.de

EWM Schweißtechnik Handels GmbH
Rittergasse 1
89143 Blaubeuren · Tel: +49 7344 9191-75 · Fax: -77
www.ewm-blaubeuren.de · info@ewm-blaubeuren.de

EWM Schweißtechnik Handels GmbH
Heinkelstraße 8
89231 Neu-Ulm · Tel: +49 731 7047939-0 · Fax: -15
www.ewm-neu-ulm.de · info@ewm-neu-ulm.de

EWM HIGHTEC WELDING AUTOMATION GmbH
Steinfeldstrasse 15
90425 Nürnberg · Tel: +49 911 3841-727 · Fax: -728
www.ewm-automation.de · info@ewm-automation.de

Sales and Service International

EWM HIGHTEC WELDING GmbH
Fichtenweg 1
4810 Gmunden · Austria · Tel: +43 7612 778 02-0 · Fax: -20
www.ewm-gmunden.at · info@ewm-gmunden.at

EWM HIGHTEC WELDING UK Ltd.
Unit 2B Coopies Way · Coopies Lane Industrial Estate
Morpeth · Northumberland · NE61 6JN · Great Britain
Tel: +44 1670 505875 · Fax: -514305
www.ewm-morpeth.co.uk · info@ewm-morpeth.co.uk

EWM HIGHTEC WELDING (Kunshan) Ltd.
10 Yuanshan Road, Kunshan · New & High-tech Industry Development Zone
Kunshan · Jiangsu · 215300 · People´s Republic of China
Tel: +86 512 57867-188 · Fax: -182
www.ewm-kunshan.cn · info@ewm-kunshan.cn

EWM HIGHTEC WELDING Sales s.r.o. / Prodejní a poradenské centrum
Tyršova 2106
256 01 Benešov u Prahy · Czech Republic
Tel: +420 317 729-517 · Fax: -712
www.ewm-benesov.cz · info@ewm-benesov.cz

EWM HIGHTEC WELDING FZCO / Regional Office Middle East
LOB 21 G 16 · P.O. Box 262851
Jebel Ali Free Zone · Dubai, UAE · United Arab Emirates
Tel: +971 48870-322 · Fax: -323
www.ewm-dubai.ae · info@ewm-dubai.ae

Plants · Branches · ● More than 300 EWM sales partners worldwide